

Nº 02 Septiembre de 2021

Sonar

ISSN: 2744-9343

Foto: Nursery, Carlos Arango

Los datos abiertos
para un océano
transparente

Tendencias de
datos y *FAIR data*

Nursery, Carlos Arango

Ganador del concurso de fotografía CEMarin
2020 y portada de esta edición de Sonar

En esta edición participan

Andrés Fernando Osorio, PhD,
Dir. Ejecutivo CEMarin, Profesor Universidad Nacional de Colombia

Juan David Osorio, PhD,
Investigador CEMarin, Universidad Nacional de Colombia

Adriana Marcela Ruiz Pineda,
Investigadora CEMarin, Universidad de Antioquia

Paula Cristina Sierra, PhD,
Invemar

Diana Ruiz Pino, PhD,
Universidad La Sorbona

Dairo Escobar,
Coordinador SiB Colombia

Ana María Aguirre Cañas,
Directora Colombia Connect

Natalia Ossa-Hernández,
Joven Investigadora CEMarin, Universidad del Valle

Myriam Elizabeth Vargas,
Joven Investigadora CEMarin, Universidad de Los Andes y
Justus Liebig University

Johann K. Delgado,
Ex-alumno CEMarin, becario del Laboratorio de Ornitología de Cornell

Equipo Editorial CEMarin

Louise Lowe
Creadora de Contenido

Ballantyne Puin
Profesional de Comunicaciones

Emmanuela Daza
Gestora Científica

Irene Lema
Directora de Comunicaciones

Diseño Gráfico
Jorge Mario Ordóñez Duque

Equipo administrativo CEMarin

Marcela Sánchez - Directora Administrativa

Aída Acevedo - Coordinadora Administrativa

sonar

Sonar es una publicación de la Corporación Centro de Excelencia en Ciencias del Mar CEMarin.

©2021. Todos los derechos reservados. El material de esta edición puede ser usado por investigadores y educadores para uso académico o científico, mencionando la fuente. También pueden ser usadas citas cortas, gráficos y tablas para publicación en libros y otras publicaciones de carácter científico. Para cualquier otro uso, por favor contactarnos a info@cemarin.org

Sonar se publica semestralmente por el CEMarin.
Carrera 21 No. 35-53, Bogotá, Colombia.

ISSN: 2744-9343



CONTENIDO

- 1 Editorial
- 2 Opinión
- 5 Tendencias de Datos:
Retos y Oportunidades
- 8 Datos abiertos y
FAIR data
- 11 COCAS: Una estrategia
frente al Cambio Climático
y la necesidad de datos en
el Océano Global del Sur
- 13 Biodiversidad marina
y datos abiertos: Una
apuesta por el océano
que queremos
- 16 ColombiaCONNECT
- 17 Informe de investigación I
- 18 Informe de investigación II
- 20 Informe de exalumno
CEMarin
- 22 Informe de actividades
CEMarin

Un océano transparente ¿Por qué datos abiertos?

Este año damos inicio al Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030). Para quienes vivimos y trabajamos en torno a los océanos, esto representa múltiples desafíos y oportunidades. Dentro de esta iniciativa global destaca la importancia de los datos abiertos, siendo uno sus objetivos "un océano transparente con acceso abierto a datos, información y tecnologías". Uno de los diez desafíos que se identifica es entregar datos, conocimientos y tecnología para todos. Esto es especialmente importante en términos de articular los diálogos entre la ciencia, las políticas y la sociedad a través del acceso a los datos, la información y la comunicación.

Por lo tanto, para avanzar en torno a la misión del Decenio de "un océano transparente y soluciones de ciencias oceánicas transformadoras para el desarrollo sostenible", quisimos concentrarnos en esta edición en el tema de datos abiertos, que ocupan un papel central en los problemas más importantes que enfrentan los ecosistemas marinos hoy en día. Este tema también es clave para lograr nuestra propia misión en CEMarin, pues "infraestructura, tecnología, modelos y datos" es un subtema transversal en nuestro plan estratégico de investigación.

De manera creciente, nuestros investigadores y universidades miembro utilizan cada vez más Big Data para complementar estudios de campo, probar escenarios alternativos, aumentar el poder estadístico de los experimentos, e inferir cambios pasados y predecir escenarios futuros. Para hacer esto, además de los datos que podemos generar colectivamente, a menudo dependemos de datos derivados de bases de datos públicas. Es tanto un reto como una oportunidad para las ciencias marinas transformar los datos en conocimiento y conectar, comprometer y empoderar a todas las partes interesadas, desde el nivel local hasta el global, en aras de abordar dichos problemas.

El panorama a nivel nacional en Colombia y a nivel internacional, muestra retos importantes para un uso conjunto eficiente y eficaz de los datos. El gobierno colombiano se ha comprometido con la idea de los datos abiertos y es cierto que existen una gran cantidad de entidades, organizaciones y sistemas públicos que participan en la recolección y manejo de los datos de amplio alcance, relevantes para las ciencias marinas. Además, también hay muchos otros actores involucrados en estos procesos, incluidas las ONG, el mundo académico y las corporaciones privadas. Como se explora en esta edición, articular con éxito a estos diversos actores, integrar estos sistemas y garantizar el acceso abierto sigue siendo un gran desafío. Sin duda, también es fundamental lograr un uso conjunto significativo de los datos a nivel local, nacional, regional y mundial. Desde la academia, se requiere también un cambio de enfoque frente al manejo de datos, su divulgación y análisis.

Los datos abiertos son, por tanto, una herramienta clave en este momento crítico para las ciencias marinas y la sociedad en su conjunto. Para utilizar, coordinar e integrar mejor el conocimiento, los modelos y los datos en los procesos de toma de decisiones; y para ayudarnos a comprender las mejores prácticas de gestión y posibles escenarios futuros para nuestros océanos. Es fundamental conocer las nuevas tendencias globales y conceptos como el FAIR data, que busca ser implementado de manera sistemática en todo el globo. Un manejo adecuado de los datos será, sin lugar a dudas, uno de los grandes retos de este decenio y por esto quisimos abrir esta conversación. Los invitamos a conocer diferentes perspectivas sobre el tema en Colombia y la región.

¹Profesor Universidad Nacional de Colombia,
Director Ejecutivo del CEMarin

Los datos abiertos para un océano transparente



Isla de Providencia, post huracán Iota. Imagen: Irene Lema

Uno de los objetivos del Decenio de las Ciencias Oceánicas es un océano transparente con acceso a datos abiertos. Su cumplimiento a nivel nacional e internacional es clave, dado que gracias al uso de mega-datos o Big Data la toma de decisiones se facilita al permitir el modelamiento, la planeación y predicción bajo información confiable. Es más, abre la puerta a integrar una gran variedad de fuentes de datos existentes y transformar los datos en conocimiento, para conectar, comprometer y empoderar a los ciudadanos, gobiernos e industrias.

En el caso de Colombia, uno de los retos por resolver es, precisamente, el manejo de datos en bruto y procesados de manera sistemática y estandarizada, de manera que permita acceder a mucha información que existe de manera aislada. Respecto al manejo de la información marino-costera en el país, las principales entidades públicas que toman, procesan y publican datos en sus sistemas de información (SI) son el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), la Comisión Colombiana del Océano (CCO), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la Dirección General Marítima (Dimar) y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

El SI que almacena toda la información ambiental es el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) manejado por el IDEAM, que incluye el Sistema de Información Ambiental Marino (SIAM) del Invemar, que se encarga de recolectar y estructurar la información asociada a los asuntos marino-costeros. El SIAM hace parte del Sistema de Información Biogeográfica del Océano (OBIS) y el Mecanismo Facilitador Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF por sus siglas en inglés), dos de los sistemas más exitosos a nivel mundial en datos abiertos. Adicionalmente, la CCO, la Dimar y la AUNAP manejan sus propios SI.

A pesar de la existencia de estas plataformas, persisten dificultades de articulación entre ellas, las cuales limitan la interoperabilidad e integración de la información disponible, así como su apropiación social. Una evaluación liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) concluyó que los SI no han tenido mayor efecto en los procesos de toma de decisión y tampoco se han aprovechado como insumos para la formulación e implementación de instrumentos de gestión, planificación y ordenamiento¹.

El panorama nacional es aún más complejo por la existencia de las ONG, universidades y corporaciones, entre otras organizaciones, que también toman y procesan datos. Generalmente sus resultados se publican en artículos científicos u otras plataformas, mientras el acceso a los datos en bruto suele ser restringido. Además, un campo interdisciplinario como las ciencias marinas también requiere el involucramiento de una variedad de organizaciones y plataformas que abordan el componente socioeconómico.

Para entender la manera en que estos problemas afectan el día a día de las ciencias marinas en Colombia, entrevistamos a dos investigadores CEMarin -Adriana Marcela Ruíz Pineda y Juan David Osorio- expertos en seguridad y soberanía alimentaria e hidrodinámica y protección costera, respectivamente. Les pedimos que nos hablaran sobre sus experiencias en la obtención y manejo de datos para sus investigaciones.

—**CEMarin:** ¿Qué datos suele necesitar para sus investigaciones y cómo ha sido su experiencia a la hora de adquirirlos?

Adriana Marcela Ruíz Pineda: El foco de mis investigaciones es la seguridad y soberanía alimentaria, y el estado nutricional y de salud de las poblaciones que habitan las zonas costeras. Los datos que uso suelen provenir de investigaciones macro financiadas por el gobierno nacional o las autoridades locales o departamentales, especialmente cuando se requieren análisis de datos bioquímicos, pues son costosos y complejos y se trata de evaluar humanos. Los datos referentes a indicadores socioeconómicos y demográficos, se obtienen de organismos oficiales, por ejemplo, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el DNP y los Ministerios. En general, es fácil obtener la información que estas organizaciones disponen en sus páginas, pero acceder a otra información que no tienen dispuesta públicamente es un proceso complejo e infructuoso. El acceso a las bases de datos de investigaciones financiadas por los gobiernos nacional, departamental o local, es relativamente posible a través de un proceso de solicitud formal a la institución que coordinó la investigación, sin embargo es un proceso largo, los trámites internos de la institución pueden durar meses.

—**Juan David Osorio:** Mi investigación se centra en el estudio de los arrecifes de coral como estruc-

turas naturales de protección costera. Los datos que uso son series de tiempo de variables hidrodinámicas, meteorológicas y topo-batimetrías propias de la zona. Obtengo los datos a partir de información secundaria o mediciones directas de campo. Adquirir información siempre ha sido difícil cuando dependemos de instituciones estatales o empresas privadas; incluso tratándose de instituciones públicas, algunas cobran por la información y otras la tienen disponible pero con problemas y vacíos en la resolución espacial y/o temporal. Además, en algunos casos es necesario establecer convenios de colaboración para poder acceder a ella.

—**CEMarin:** Si obtiene datos en bruto en campo, laboratorio u otra manera, ¿qué hace con esta información? ¿considera importante que estos datos sean públicos?

—**AMRP:** Gran parte de mis investigaciones son derivadas de datos secundarios, así que lo que yo tengo para compartir son los resultados. Esos se comparten a través de publicaciones científicas y en otros medios como las revistas de difusión científica de la Universidad de Antioquia y cartillas dirigidas a las comunidades involucradas en los proyectos. Sin embargo, creo que los datos sí deben ser públicos, especialmente los de investigaciones financiadas con dineros públicos. Las entidades que coordinan estas investigaciones o bases de datos deberían establecer los procedimientos, requisitos y cronogramas para acceder a su información, e informarlo públicamente.

—**JDO:** Hasta el momento los datos brutos los uso para mis investigaciones y los entrego a quien los solicite una vez estén listas las publicaciones. Estamos trabajando actualmente en varios artículos donde se liberan precisamente los datos para uso público. La intención es que queden disponibles para que nuevas investigaciones se hagan a partir de dicha información, no necesariamente en mi área de trabajo.

—**CEMarin:** Finalmente ¿tiene alguna sugerencia sobre cómo las entidades gubernamentales colombianas podrían articularse -entre sí y con la academia- para garantizar el acceso al conocimiento y a datos abiertos y de calidad?

—**AMRP:** El Ministerio de Ciencia y Tecnología podría coordinar la información que producen las entidades gubernamentales, centralizando y publi-



Foto: Archivo CEMarin

cando las generalidades sobre su información, agrupándolas por áreas de conocimiento y añadiendo links que lleven a los repositorios donde se pueden descargar. El Ministerio también podría coordinar la información de las investigaciones de las universidades y otros actores, no necesariamente manejar las bases de datos pero sí manejar, tal vez en una página web o en un app, los datos generales de las investigaciones, de manera que los investigadores podamos consultar, según nuestro tema, qué investigaciones se han realizado al respecto y así poder contactar a quienes ya avanzaron en ese camino.

Debemos mejorar la difusión de los resultados más allá de las publicaciones científicas que son lentas y emplean un lenguaje científico que no lo comprende la gente común. Debemos establecer mecanismos que permitan acercarnos más a la gente y devolverle los resultados de nuestros análisis con la información que nos brindan. Esas nuevas formas de comunicar deben tener valor académico, debemos valorar tanto una cartilla o la serie de programas radiales que explican nuestros resultados como el artículo científico en una revista Q1.

—**JDO:** Una vez atendidos los compromisos de los proyectos y las cláusulas de confidencialidad, considero que los datos deben quedar públicos una vez finalizadas las investigaciones, especialmente si se trata de proyectos financiados con recursos públicos. Actualmente no existe una política o formato para almacenar esta información, lo cual sería demasiado útil para futuras investigaciones. Generalmente los datos quedan guardados sin un protocolo claro que indique aspectos fundamentales como

la fecha, las unidades de las variables, o el método de recolección. Esto dificulta su análisis por parte de terceros o evaluar su calidad. La articulación de datos por parte de la academia es una tarea difícil mas no imposible, que requiere la integración de varias disciplinas y conocimientos asociados al manejo de bases de datos y protocolos de información. Es cuestión de disponer recursos —dinero y tiempo— para algo que generalmente nadie hace al finalizar un proyecto: organizar y poner en un repositorio la información, siguiendo los protocolos estándar definidos. Pienso que es una tarea que inicia en el grupo de trabajo de cada investigador y se expande a otras universidades o institutos que sumen a la propuesta.

— Si bien este panorama demuestra retos grandes, el Conpes bioceánico del gobierno plantea acciones puntuales que consoliden la información marino-costera de Colombia. El Departamento Administrativo de la Presidencia de la República fortalecerá el Sistema de Información Nacional Oceánica y Costera (SINOC) de la CCO; la Dimar creará y liderará la infraestructura de datos espaciales marítima, fluvial y costera; el DNP incluirá en su plataforma Terridata, en coordinación con la Armada Nacional y la CCO, indicadores marino-costeros estandarizados y comparables para ser visualizados a nivel municipal, departamental y regional; y el DANE actualizará y robustecerá las estimaciones del valor agregado de las actividades económicas marinas.

En CEMarin sabemos que avanzar en este tema requiere de un ejercicio complejo de gestión interinstitucional y del diseño de soluciones multidisciplinarias. La toma de datos debe ser coordinada y estandarizada, consolidando la información marino-costera del país, y garantizando el acceso gratuito a los datos en línea, directo del océano a la nube. Para lograr el océano transparente promovido por el Decenio de las Ciencias Oceánicas, es de alta importancia que los datos abiertos y la información libre se conviertan en un puente entre el conocimiento académico, la sociedad civil y la toma de decisiones informadas.

¹ <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3990.pdf> (p. 24)



Paula Cristina Sierra Correa, PhD

paula.sierra@invemar.org.co

Coord. de Investigación e Información Gestión Marina y Costera- GEZ Invemar

Tendencias de datos: retos y oportunidades

El Invemar es el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras en Colombia, vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Somos los responsables del Sistema de Información Ambiental Marino (SIAM) para Colombia, que hace parte del ecosistema de subsistemas que componen y aportan información al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), y está compuesto por diversos componentes y módulos enfocados en temáticas específicas. Todos estos sistemas son de uso público y se puede acceder a ellos a través de nuestra página web (<https://siam.invemar.org.co>).

Mientras que desde el Invemar administramos el SIAM, esto no quiere decir que manejamos ni producimos todos los datos, sino que construimos alianzas con diversos institutos, entidades e investigadores que desean depositar sus datos en nuestros servidores, a quienes ofrecemos la custodia de sus datos y ellos indican la accesibilidad a los mismo. Adicionalmente, nos ocupamos de liderar insumos técnicos para el desarrollo de políticas públicas e instrumentos en los temas marino-costeros, poniendo los datos a disposición de los tomadores de decisiones.

El Invemar nació en los años sesenta y desde entonces ha recolectado una inmensa cantidad de información; antes de ser parte del Ministerio de Ambiente, los datos se enfocaban principalmente en biodiversidad, en los últimos 25 años, datos físicos, químicos, socioeconómicos han sido también incorporados. Tenemos el Museo de Historia Natural Marina para Colombia, MAKURIWA, apoyado por el Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina (SIBM), el cual hace parte del SIAM. Los investigadores pueden acceder a los muchos organismos únicos custodiados por el museo, que finalmente representan una

f fuente de datos abiertos. Estos datos son compartidos a nivel global con el Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica (OBIS) y Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y a nivel nacional con el Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia (SIB Colombia). Trabajamos por la colecta, análisis, custodia y puesta a disposición de los datos del 50% del país que es marino costero.

Hacer ciencia en la parte marina tiene condiciones muy específicas. En el caso de la recolección de datos, los costos de las investigaciones son mucho más altos y se requieren equipos y personal especializado para obtener información de calidad. Contamos con distintas áreas dentro del Invemar además de la de biodiversidad (geociencias y clima marino, valoración, aprovechamiento y bioprospección de recursos, calidad ambiental), y personalmente, coordino el área de gestión de información e investigación con el objetivo de que la información generada en Colombia por las ciencias marinas se visibilice y se utilice.

Sin duda, existen muchos retos para el logro de este objetivo, y del Decenio de las Ciencias Oceáni-

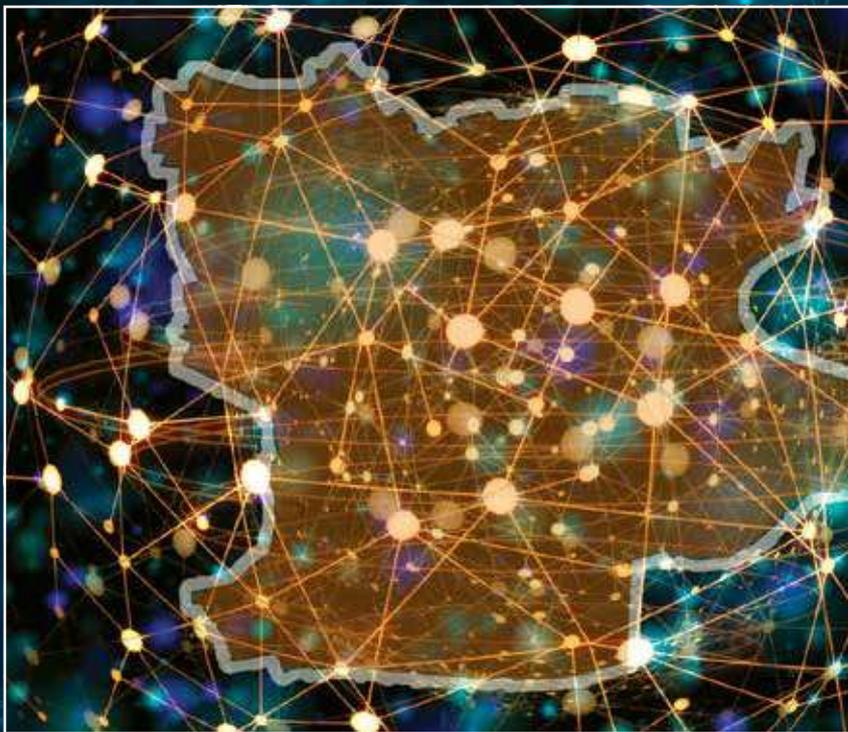


Datos globales: Imagen de Pete Linforth de Pixabay.

cas para el Desarrollo Sostenible, y su meta de un océano transparente. Uno es mantenerse a la vanguardia del campo respecto tanto a las tecnologías para toma de datos, los sistemas de información (SI) como a los análisis complejos multiescala de elementos de la investigación. En este sentido es relevante mencionar que es frecuente encontrar reticencias por parte de los investigadores para “soltar” sus datos y disponerlos en la nube. Esto es muy entendible, considerando el proceso arduo de producirlos. Vale la pena aclarar, sin embargo, que desde el punto de vista de quienes administramos los SI, somos muy conscientes de que puede haber condiciones especiales. Por ejemplo, mientras algunos datos pueden ser el 100% abiertos, hay casos en los cuales aplicamos un permiso de uso, donde las personas que generaron los datos autorizan las solicitudes al respecto. Estos son los datos que no se encuentran publicados de manera abierta en nuestras plataformas. Es por eso que las solicitudes de acceso a los datos suelen requerir firmas de respaldo de la entidad en que trabaja el investigador y declaraciones sobre los fines del uso de los datos, su confidencialidad, y la citación de la fuente de los datos si se usan en publicaciones. En estos temas de la transparencia de la información y su uso, creo que el país ha venido avanzando bastante y seguimos aprendiendo.

Uno de los retos más importantes que enfrenta el país con relación al manejo de datos, es la necesidad de concienciar a los investigadores con relación a la importancia de estandarizar la recolección de sus datos y un fortalecimiento en el análisis de los mismos; históricamente hemos sido un país de “recolectores de datos”, sin embargo no somos tan buenos para documentar estos datos y sus metadatos. Esto es algo que se puede enseñar y aprender. Es claro que a veces los investigadores no saben cómo entregar sus datos y/o no saben cómo pedirlos o acceder de manera semiautomática a estos y esto puede fortalecerse desde la formación académica. Nos hace falta que, desde la universidad, los estudiantes entiendan que pueden hacer con su información en relación a las TIC; la academia tiene que mostrar a los estudiantes el abanico de posibilidades de los datos abiertos, la información libre y los SI.

Otro reto es formar a los investigadores en el uso de nuevas tecnologías para aprovechar sus ventajas en la colecta de datos directos e indirectos, así como para visualizar y presentar los datos en la manera adecuada para los diferentes públicos, especialmente para atraer la atención de otros investigadores, tomadores de decisiones y potenciales donantes. Necesitamos que los datos sean sencillos para quien requiere información sencilla pero que tengan el rigor científico exigido por los investigadores.



Red de datos con nodos: Imagen de Gerd Altmman de Pixabay.

Entonces, ¿qué podemos hacer para enfrentar estos retos? En primer lugar, necesitamos acatar los estándares existentes para ciertos tipos de datos e información, por ejemplo, los relacionados con el sensoramiento remoto, la navegabilidad y el acceso a los puertos, datos de biodiversidad y calidad ambiental marina, entre muchos otros. Estos estándares facilitan disponer los datos y realizar análisis complejos comparativos desde lo local a lo internacional (por ejemplo para análisis cambio climático con enfoque local, pero aplicación global). En Colombia, desde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el gobierno nacional ha promovido un sistema de estadísticas que establece estándares acerca de cómo se deberían tomar los datos. En el caso de los múltiples SI se ha hecho un gran esfuerzo en el país para mejorar su interoperabilidad a través de su estandarización. El Comité Técnico Nacional de Coordinación de Datos

e Información Oceánica (CTN Diocean) coordinado por la Dimar en cuanto a datos, puede jugar un rol clave en este proceso; en este Comité contribuye Invemar como Unidad Asociada de Datos e Información de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) – UNESCO, como nodo de información (datos procesados).

El Invemar es el Centro de Entrenamiento Regional para Latino América en temas de los océanos, y ofrecemos entre otros, el curso de publicación y gestión de datos de biodiversidad marina (OBIS), con la participación de expertos de la COI, promoviendo el conocimiento y uso de los estándares internacionales establecidos, como los de Darwin Core y Ecological Metadata Language. El curso tiene un enfoque de aplicar estos estándares en la práctica, allí pedimos a los estudiantes que traigan sus propios datos para ponerlos en las formas requeridas por dichos estándares y compartirlos y analizarlos con datos internacionales. A través de la educación, esperamos que las solicitudes que recibimos de los investigadores sean cada vez más detalladas y específicas, y que sigan lo descrito por los estándares internacionales, al igual que los datos que recibimos y administramos.

La ciencia de datos, en especial el conocido como Big Data, nos ofrece muchas oportunidades para el análisis de múltiples datos a diferentes escalas espaciales y temporales, así como al conectar los diferentes SI disponibles, se realiza un análisis más completo para lograr extraer información clave para explicar un fenómeno. Aprovechando las TIC, en el Invemar ofrecemos un servicio de asesoramiento para los investigadores sobre la toma y el uso de los datos, y específicamente sobre mecanismos de extracción de datos e información, por ejemplo, web scraping. El web scraping es un mecanismo automatizado de búsqueda de información existente en el internet y SI específicos. El Invemar lo ha utilizado a través del Clearing House Mechanism LAC, una plataforma que proporciona a los usuarios acceso directo y rápido a fuentes de información relevantes. Este mecanismo puede reemplazar el proceso de ir a una biblioteca, buscar los libros, y leer esos libros para ubicar la información deseada –o un proceso equivalente utilizando fuentes digitales- todo a través de un algoritmo. Respecto a este último aspecto, en

el Invemar hacemos parte del proyecto Ocean Info-Hub como nodo para la región de América Latina y el Caribe, con el objetivo de contribuir al cumplimiento del océano transparente planteado por el Decenio de las Ciencias Oceánicas. Los sistemas de inteligencia artificial pueden llegar a hacer muchas de las tareas que actualmente hacemos los humanos, permitiendo que los investigadores, con una formación adecuada, concentren la mayoría de sus esfuerzos en el análisis, que es el objetivo fundamental de nuestros tiempos en este campo.

Dado que las TIC también son costosas y complejas, otro de los retos es conseguir una inversión específica y mayor para océanos por parte del Estado, por ejemplo, a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para poder mantener los SI y facilitar su interoperabilidad, actualizar los datos, y ponerlos a la disposición de los investigadores y el público en general al emplear los mejores mecanismos de extracción de datos ofrecidos por las TIC.

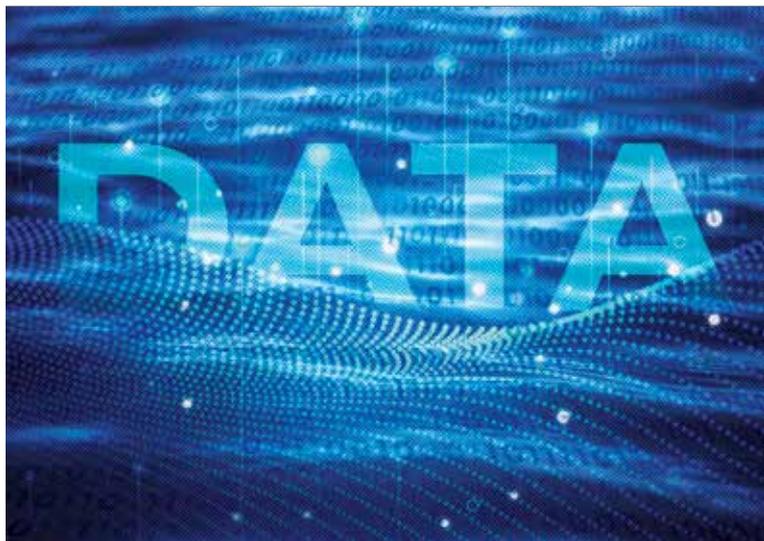
Todo esto debe ir de la mano de la academia y los otros actores que generan datos, es importante que incorporen en sus proyectos de investigación el proceso de incluir los metadatos y documentarlos bien, en lugar de dejarlos como una “idea” adicional después de terminar sus investigaciones. Debe ser igual de importante a la entrega de los resultados a las fuentes financieras de sus proyectos, esto asegurará que los datos puedan ser correctamente distribuidos y utilizados por futuras investigaciones.

Para seguir adelantando los protocolos necesarios, y mantenernos a la vanguardia de las ciencias marinas y de datos, es de alta importancia que todos estos procesos se desarrollen en conjunto entre los responsables de los SI y los investigadores que comparten y usan los datos. No es sencillo ni rápido aplicar los estándares internacionales y es verdad que en Colombia seguimos siendo, en cierta medida, rezagados en este asunto. Sin duda, cambiar la manera de pensar no es fácil y no ocurre de la noche a la mañana, pero creo que estamos viviendo un proceso de cambio, en el cual se reconoce el valor de compartir los datos. Ya no aceptamos el supuesto antiguo de “quien tiene la información tiene el poder”, de ahora en adelante son los que saben aprovechar de las TIC, extraer los datos y analizar la información quienes tendrán el poder de hacer transparentes y accesibles nuestros océanos.





Datos abiertos y FAIR data



Un océano de datos. Imagen: Jorge Mario Ordóñez Duque

Los datos son de suma importancia para la investigación científica y la sociedad en general, pero también sabemos que existen unas brechas grandes respecto a la toma de datos y acceso a los mismos, tanto en Colombia como a nivel global. Aunque suene paradójico, es muy cierto que sabemos muchísimo más de la superficie de la luna que de las profundidades del océano. Invitamos al Capitán Juan Camilo Forero, Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano (CCO) y Dr. Alejandro Orfila, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España para conversar con nuestro Director Ejecutivo, Dr. Andrés Osorio, sobre los datos oceanográficos en Colombia y las tendencias globales en esta área.

Comenzamos con la cuestión de por qué, en términos generales, los datos son tan importantes. Según el Dr. Orfila, desconocemos totalmente lo que pasa en el interior del océano y es fundamental el poder medir y tomar sus datos y variables, y los de otros ecosistemas marino-costeros también, para poder identificar y explicar los fenómenos que vemos hoy en día, por ejemplo, la subida del mar y el aumento de su temperatura. Es más, esto es clave para poder

solucionar los problemas actuales y futuros, los datos son la base de todo. En el caso específico de Colombia, el Capitán Forero resaltó que hay una gran cantidad de trabajo existente generando datos, por parte de una variedad de actores e instituciones. Pero resaltó que: “El Decenio nos impone también un reto: esa transparencia que debe tener el océano frente a la disponibilidad de información, disponibilidad de datos, que nos van a ayudar de manera integrada a conocer un poquito más de ese entorno maravilloso pero que (...) conocemos muy poco.” El objetivo del océano transparente del Decenio de las Ciencias Oceánicas va de la mano con la realidad de las necesidades cotidianas de investigación y toma de decisiones relacionadas con nuestros océanos.

Ambos invitados coinciden en la necesidad de la articulación interinstitucional y la interoperabilidad de las plataformas, para así consolidar la información existente y llenar vacíos, y sobre todo poner los datos a la disposición de todos, particularmente los investigadores y tomadores de decisiones. El Capitán Forero nos explicó que, en el contexto colombiano, este proceso lo lidera el Comité Técnico Nacional de Coordinación de Datos e Información Oceánicas de la CCO (CTN) y el Dr. Orfila nos contó acerca del contexto español: “No hay ninguna duda de que la política desde el Estado siempre ha sido que los datos son públicos; los datos que están financiados con impuestos, con dinero público, tienen que ser públicos.” Agregó que, hoy en día se reconoce que incluso un investigador egoísta entiende que compartir sus datos le trae más beneficios que guardarlos, en términos del conocimiento y de la retoma de sus proyectos por parte de otros actores.

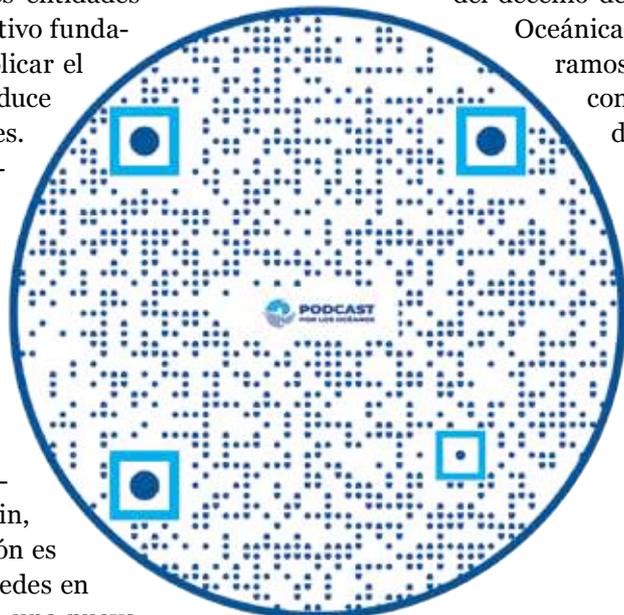
Este hecho refleja el contexto más amplio de la Unión Europea, donde existe un mandato del Consejo Europeo del 2018 acerca del FAIR data, según el cual los datos que se generan en sus Estados miembro con recursos públicos -tanto los brutos como los procesados- deben ser públicos y con controles de calidad. Las siglas FAIR en inglés hacen referencia a *findability* - que se puede encontrar los datos a través de un mecanismo como un doi, *accessibility* - que cualquier actor, desde la universidad o corporación más grande hasta un ciudadano que paga impuestos puede acceder a los datos, *interoperability* y *reusability* - que los datos se publican según las normas internacionales de estandarización.

Respecto a los retos en el acceso abierto a los datos, los invitados nos hablaron de las acciones a corto plazo que pueden ayudar a enfrentarlos. El Capitán Forero resaltó la estandarización e integración de la gran cantidad de información que ya existe en Colombia, por ejemplo, la creación por parte del CTN de manuales de referencia en mejores prácticas para la gestión de datos para incentivar el cumplimiento de los principios arraigados en el concepto de FAIR data, incluso si las diferentes entidades siguen con protocolos propios. Un objetivo fundamental de esta iniciativa es evitar duplicar el trabajo por actores distintos, lo cual reduce también los costos de las investigaciones. En el caso europeo, Dr. Orfila categorizó este proceso como una evolución natural con el auge de las tecnologías de información y comunicación y un énfasis en la transparencia en todos los ámbitos de la vida pública y en todas las entidades públicas.

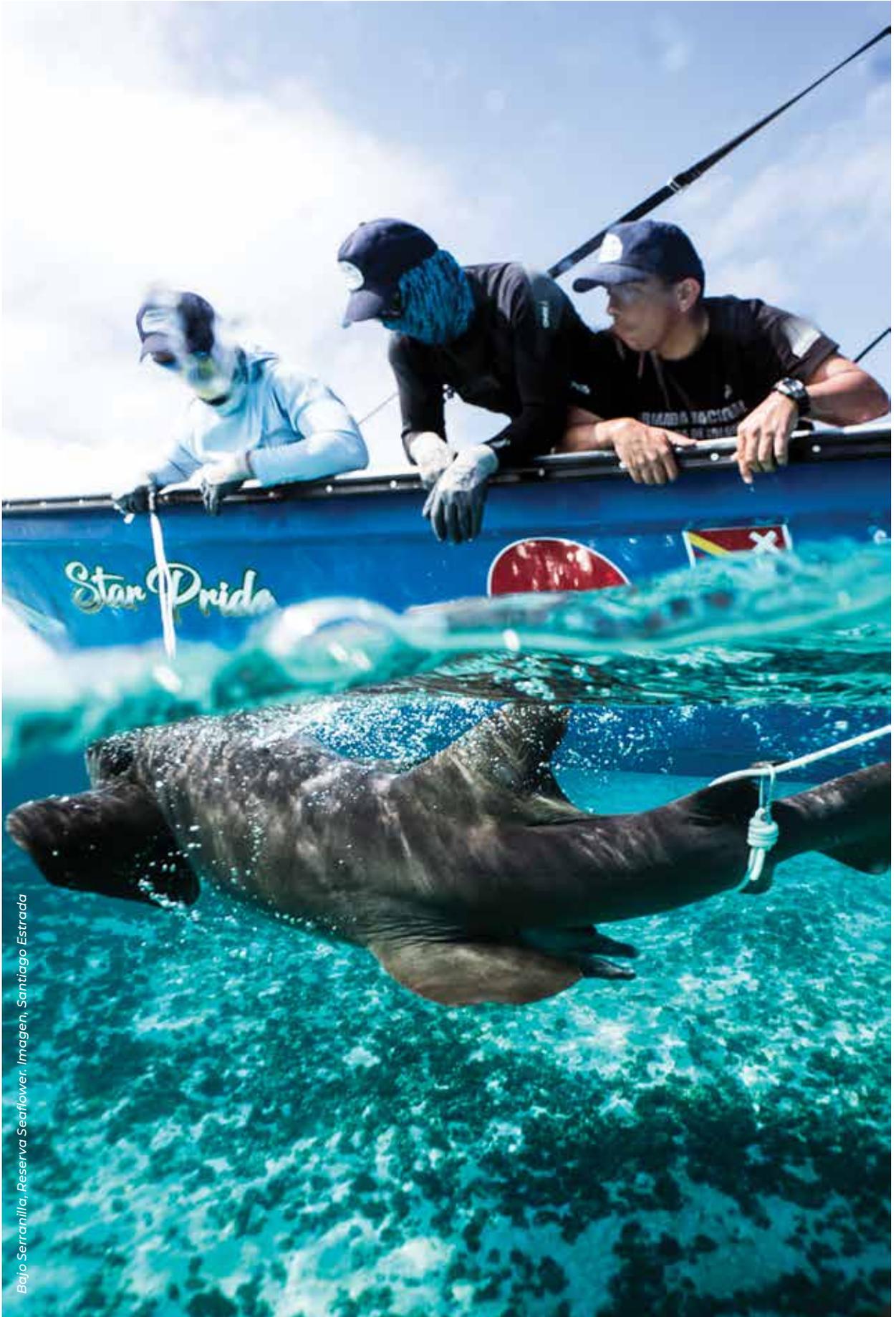
Por último, los participantes discutieron la pregunta de cómo, desde la academia y entidades articuladoras CEMarin, donde una parte clave de nuestra misión es fomentar el trabajo colaborativo y en redes en las ciencias marinas, se puede llegar a una nueva

cultura y paradigma en la cual un dato tomado es un dato publicado, para así lograr un verdadero sistema de FAIR data en Colombia. El Capitán Forero sugirió que desde las universidades y los centros de investigación es necesario demostrar que el valor de los datos va mucho más allá de un sólo proyecto, y que los datos guardados en un disco duro pierden su valor si nadie los puede acceder y usar; siempre y cuando esto vaya de la mano de un uso debido y responsable de los datos generados por otros. En este último aspecto, la academia y las entidades públicas deben trabajar en conjunto; pues cumplen un rol fundamental en el cuidado de este patrimonio científico que desde la nación se produce para el mundo. Dr. Orfila agregó que la academia y la investigación tratan de aprender del conocimiento producido por otros, y también de sus errores. Por lo tanto, poner los datos a disposición de los demás contribuye a este trabajo permanente, a un pacto compartido entre todos los investigadores y académicos, y agrega valor a los proyectos de aquellos quienes generan y comparten sus datos.

Les invitamos a escuchar la conversación completa en nuestro Podcast por los océanos, en el especial del decenio de las Ciencias Oceánicas que preparamos en alianza con la Universidad del Norte.



escanear para escuchar



Bajo Serranilla, Reserva Seaflower. Imagen, Santiago Estrada



Diana Ruiz Pino, PhD

Diana.Ruiz-Pino@locean.ipsl.fr

Universidad La Sorbona, Laboratorio LOCEAN

COCAS: Una estrategia frente al Cambio Climático y la necesidad de datos en el Océano Global del Sur

Diana Ruiz Pino es investigadora y especialista en el ciclo biogeoquímico del carbono y el oxígeno en el océano, pionera en el estudio de la evolución del CO₂ y de las zonas mínimas de oxígeno (ZMO) en el océano, autora de más de 60 publicaciones relacionadas con el papel del océano en la captación de CO₂ atmosférico y los impactos en la acidificación y la desoxigenación. Ha contribuido en la elaboración de los primeros modelos biogeoquímicos que asocian el ciclo del carbono y los ecosistemas marinos, utilizados hoy en día para la previsión climática. Actualmente trabaja y es responsable de la primera plataforma de boyas costeras autónomas en latitudes meridionales, COCAS: Coastal Ocean Observatory for Climate, CO₂ and Acidification in the Global South. Este proyecto tiene como objetivo realizar por primera vez a alta frecuencia, en tiempo real el seguimiento a largo plazo de los impactos del cambio climático en las Zonas Económicas Exclusivas del Hemisferio Sur (GSEEZ por sus siglas en inglés). Las GSEEZ son las regiones marinas más pobladas, turísticas, y habitadas y gran parte de la población mundial depende de sus recursos y riqueza. Asimismo, son las regiones que más podrían sufrir los impactos del cambio climático.

Ante la ausencia de datos robustos y de series temporales que permitan tomar decisiones informadas, COCAS se centra en las zonas costeras tropicales y subtropicales del océano que no han sido muestreadas suficientemente, midiendo principalmente parámetros marinos físicos, biogeoquímicos y biológicos. A través de un sistema de vigilancia que consta de boyas fijas instrumentadas con sensores, colocados en el aire y en el mar, se registran datos a diferentes profundidades de ocho variables para la superficie-atmósfera marina: temperatura, hu-

medad, presión, lluvia, velocidad y dirección del viento, radiación de onda larga y corta; y once para la columna de agua: temperatura, salinidad, corrientes, intensidad de la luz, turbidez, nitratos, oxígeno, pH, dióxido de carbono disuelto, estimaciones de la biomasa total del fitoplancton y grupos funcionales principales del fitoplancton. Los sensores son autónomos y los datos se registran automáticamente, ya sea en cada sensor o en un cerebro central, y transmitidos en tiempo real a los laboratorios o usuarios. Más de 20 boyas COCAS ya están desplegadas, mientras que otras están en desarrollo. En promedio, los científicos de COCAS gastan más de cuatro millones de euros al año para mantener y utilizar sus amarres costeros.

Este proceso de investigación y monitorización de las variables en COCAS, se ha planificado de tal manera que permita generar un vínculo entre la ciencia y las necesidades de la sociedad. De esta forma COCAS logra integrar las ciencias marinas con los usuarios finales, que van desde las comunidades locales hasta organizaciones privadas y públicas nacionales e internacionales. El trabajo conjunto ha posibilitado la identificación de soluciones basadas en la ciencia para problemas medioambientales y servicios de los ecosistemas, además de fomentar el uso y el desarrollo de sensores y plataformas adaptados de bajo costo.

Dentro de los compromisos del grupo de COCAS está desarrollar la capacidad a largo plazo de las nuevas generaciones de científicos y usuarios finales con equilibrio de género, basándose en una ciencia transformadora e híbrida (es decir, una ciencia que asume un papel activo en los cambios sociales y que fusiona el conocimiento moderno y el tradicional)¹.

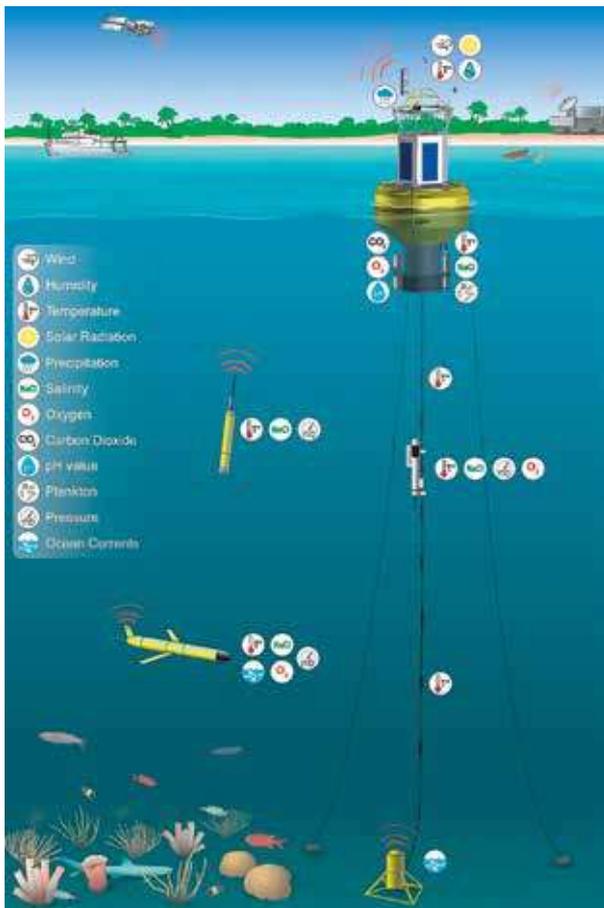


Imagen: Diagrama de una boya COCAS. Tomada de ECO UN Decenio de los océanos 2021

La obtención de datos marinos de calidad internacional, es no solamente una de las prioridades de COCAS, sino también una necesidad para los estudios de variabilidad temporal y de impactos del cambio climático en el océano. Esta calidad de datos implica no solamente el uso de los sensores y las boyas adaptadas a las condiciones locales; sino también la puesta en marcha de protocolos de calibración, validación e intercomparación.

Océano y atmósfera son dos reservorios “sin fronteras” y en donde los impactos de origen natural y antrópico implican que sea observada y tenida en cuenta la variabilidad de todas las regiones conexas. La apertura de los datos, open data en inglés, es en el contexto actual de emergencia climática una de las prioridades de todos los grandes y nuevos programas científicos. La educación, la formación, la transferencia de conocimientos no solo entre países, sino también de la academia hacia la industria y la

sociedad, así como la búsqueda de soluciones a los problemas sociales actuales se verán altamente beneficiados por la puesta en común de los datos adquiridos por COCAS. Las bases de datos actuales utilizadas para validar las previsiones de los modelos climáticos pecan por la falta de datos en los océanos del sur y en las GSEEZ. Reducir las incertidumbres y mejorar las previsiones de los modelos pasa no solo por la colecta de datos de calidad, sino también de su puesta en común y de su apertura a un uso internacional.

COCAS promueve en ese sentido, la creación y explotación de una base conjunta de datos marinos obtenidos en los bordes Este y Oeste de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, y de los mares Caribe y Mediterraneo. Desde el punto de vista científico será con esta estrategia posible de identificar, comprender y comparar el origen y la propagación de señales e impactos climáticos y medioambientales que afectan poblaciones y ecosistemas a priori muy distantes. La comparación de las respuestas de resurgencias o ecosistemas coralinos, de zonas ricas en pesquería situadas al este u oeste de un mismo océano, o bien en diferentes océanos o aún el impacto de una misma señal, por ejemplo la oscilación Atlántica o el Fenómeno el Niño, es un activo importante a los objetivos de COCAS. Para lograr todos estos objetivos el funcionamiento de este proyecto se basa en la creación de un consorcio de investigadores, usuarios finales y partes interesadas, trabajando en sinergia Sur-Norte y Sur-Sur y beneficiándose nacional e internacionalmente los unos a los otros. Han integrado hoy este proyecto más de 12 países localizados en las latitudes meridionales, cinco países de la Unión Europea, los Estados Unidos, el Reino Unido y China. Colombia, con zonas costeras en el Caribe y en el Pacífico integra hoy COCAS.

COCAS fue laureado en 2021, como parte del Decenio de las Ciencias Oceánicas de las Naciones Unidas. La vinculación de COCAS a este programa permitirá sostener en el largo plazo la existencia de la plataforma y asegurar la obtención de datos de calidad en continuo y durante varias décadas, permitiendo “ver” claramente las evoluciones futuras.



Dairo Escobar

descobar@humboldt.org.co

Coordinador SiB Colombia

Biodiversidad marina y datos abiertos: Una apuesta por el océano que queremos

El Decenio de los Océanos ha tocado nuestra puerta buscando aliados que nos permitan, como sociedad, construir sostenibilidad alrededor de este gran ecosistema. Con gran satisfacción y esperanza, encuentro en este decenio apuestas por los sistemas de información, los datos abiertos, y los procesos participativos de diversos actores, que nos permitan contar con un mejor conocimiento sobre la biodiversidad de nuestros océanos. En el contexto actual de declive sin precedentes de la biodiversidad, los datos de presencia y abundancia de especies son herramientas esenciales para planificar, implementar y monitorear estrategias de conservación y uso sostenible.

Para Colombia este tipo de apuestas no son desconocidas, como país llevamos más de 20 años generando esfuerzos conjuntos para contar con el mejor inventario posible de nuestra biodiversidad y ponerlo a disposición de cualquier persona sin importar su ubicación geográfica. Sin duda alguna, es una labor de inmensa complejidad para un país megadiverso como el nuestro.

Pero, ¿cómo lo venimos haciendo? Comencemos poniendo sobre la mesa dos sistemas de información estratégicos, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia¹ - SiB Colombia y el Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina -

SiBM². Estos sistemas tienen como misión facilitar la publicación, acceso y uso de datos sobre biodiversidad en nuestro país, y en los últimos años vienen trabajando conjuntamente bajo un mismo modelo de gestión de datos que permita acercar usuarios, publicadores y productores de la información para apoyar nuevos procesos de investigación, educación o toma de decisiones relacionadas con el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Estos sistemas, que operan como una gran red nacional, son una realidad gracias a la participación de cientos de organizaciones y personas que comparten datos e información bajo los principios de libre acceso, transparencia, cooperación, reconocimiento y responsabilidad compartida; que se encuentran materializados en una política de acceso abierto denominada Crear Compartir Transformar, que funciona como una guía para el público interesado en comprender las dinámicas del acceso abierto, los conceptos claves como los datos abiertos, el licenciamiento libre y la ciencia participativa alrededor de los datos sobre biodiversidad³. Adicionalmente trabajan en alianza con la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad - GBIF⁴ y el Sistema de Información sobre Biodiversidad de los Océanos⁵, los cuales son nodos de país.



Imagen: Sistemas nacionales de información sobre biodiversidad.

¹ <https://sibcolombia.net/>

² <https://siam.invemar.org.co/sibm>

³ <https://sibcolombia.net/acceso-abierto/>

⁴ <https://www.gbif.org/es/country/CO/summary>



Imagen: Diagrama de articulación entre el SiB de Colombia y otros sistemas nacionales e internacionales

Ahora, ¿quién publica datos a través de estos sistemas? A la fecha, el SiB Colombia cuenta con 1.568 conjuntos de datos publicados por 162 organizaciones. Estos publicadores son en su mayoría universidades, agencias gubernamentales, centros e institutos de investigación, ONG, sector empresarial, redes e iniciativas de especialistas y ciencia participativa. En conjunto, son cerca de 11.5 millones de datos que se encuentran disponibles para consulta y descarga. De este volumen de datos, solo un 2% corresponden a datos marinos-costeros, aportados por 20 organizaciones nacionales y con una participación destacada del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar como principal publicador de datos. Si seguimos detallando estos datos, podemos rápidamente saber que las cinco especies con más datos son un alga y cuatro corales duros (*Lobophora variegata*, *Orbicella faveolata*, *Agaricia agaricites*, *Orbicella annularis* y *Siderastrea siderea*), entre muchas otras métricas interesantes que nos cuentan los datos.

¿Qué datos se pueden publicar? Los datos sobre biodiversidad provienen de múltiples fuentes: colecciones biológicas, inventarios, monitoreo, EIA, códigos de barra de ADN, cámaras trampa, sensores remotos, ciencia participativa, agrobiodiversidad, tesis de grado, entre otros. Sin embargo, casi todos pueden ser estructurados para su publicación en tres tipos de conjuntos de datos, cada uno con diferentes grados de complejidad: Registros biológicos, Eventos de muestreo y Listas de especies. Para poderlos publicar, es necesario hacerlo

Datos Publicados	
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar	200.719
Universidad Nacional de Colombia	4.476
Universidad del Magdalena	3.948
Universidad Industrial de Santander	3.312
Moam Monitoreos Ambientales S.A.S	1.781
Universidad del Valle	1.106
Anadarko Colombia Company	893
Stratos Consultoría Geológica	849
Universidad de los Andes	666
Gobernación de San Andrés y Providencia	623
Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos	566
Pontificia Universidad Javeriana	458
Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	326
Fundación Colombia Azul	291
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	271
Universidad de Antioquia	197
Asociación Calidris	172
Universidad del Sinú Cartagena	149
WWF Colombia	98
Coralina	65

Tabla: Top 20 de organizaciones nacionales en publicación de datos marino costeros

Datos Publicados	
<i>Lobophora variegata</i>	6.269
<i>Orbicella faveolata</i>	4.289
<i>Agaricia agaricites</i>	4.120
<i>Orbicella annularis</i>	4.055
<i>Siderastrea siderea</i>	3.970
<i>Montastraea cavernosa</i>	3.851
<i>Orbicella franki</i>	3.671
<i>Porites astreoides</i>	3.622
<i>Agaricia tenuifolia</i>	3.569
<i>Pocillopora damicornis</i>	3.492

Tabla: Top 10 de especies con más datos disponibles por organizaciones nacionales

de una manera estandarizada y con la mayor completitud posible, para que puedan ser utilizados de distintas maneras y así contribuir a resolver diferentes preguntas. Compartir a través del SiB Colombia tantos datos e información como sea posible es valioso, incluso aquella que pueda considerarse incompleta, aportará al conocimiento de nuestra biodiversidad y servirá para dar respuesta a preguntas fundamentales.

¿Cuáles son las ventajas de publicar datos a través de estos sistemas? Una parte importante de la misión de estos sistemas nacionales es promover una cultura en la que todas las personas reconozcan los beneficios de publicar datos abiertos sobre

⁵ <https://obis.org/node/d2f71b1b-9138-4aba-ad8f-8327ac3d041e>

biodiversidad, tanto para quien los publica, como para la sociedad en general.

- Al hacer que los datos sean visibles y accesibles a través del SiB Colombia, el SiBM y otras infraestructuras de información como GBIF y OBIS, se contribuye al conocimiento global sobre la biodiversidad y, por lo tanto, a las soluciones que promueven su conservación y uso sostenible como lo propone el Decenio de los Océanos.
- Facilita la integración de conjuntos de datos en todo el mundo y descubrir nuevas oportunidades de colaboración entre los propietarios de los datos y otros investigadores.
- Permite a las personas y organizaciones obtener visibilidad y reconocimiento apropiado por su trabajo como generadores y curadores de datos sobre biodiversidad. El reconocimiento será mayor si eres autor de un artículo de datos revisado por pares, obteniendo el reconocimiento académico tradicional por la publicación de conjuntos de datos sobre biodiversidad. Adicionalmente, estas publicaciones son reconocidas por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como productos de investigación.
- Facilita rastrear el uso y las citas de los conjuntos de datos publicados y a los que se accede a través del SiB Colombia e infraestructuras similares (GBIF, OBIS).
- Algunas agencias financiadoras ahora exigen que los investigadores y organizaciones que reciben sus fondos, cuenten con un plan de gestión de datos que incluya su publicación abierta al final de un proyecto, a través de plataformas como el SiB Colombia.
- Contribuye a las metas del Marco Global para la Biodiversidad Post 2020, en especial aquellas asociadas a especies invasoras, áreas protegidas, especies amenazadas y gestión del conocimiento.
- Aporta a la evaluación de los ODS 14 (vida submarina) y 15 (vida de ecosistemas terrestres).
- Permite que instancias intergubernamentales como GEO-BON e IPBES puedan construir modelos y evaluaciones de la biodiversidad respectivamente, a diferentes escalas.

¿Cuáles son los retos existentes?

La preocupación por entender los factores que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad ha motivado a la comunidad científica, la sociedad civil, los responsables de las políticas y el sector empresarial, a enfocar los esfuerzos para consolidar un inventario de especies que permita identificar patrones y cambios a través del tiempo y el espacio. Durante más de 20 años, estos sistemas de información han venido consolidándose para que cualquier persona, en cualquier lugar, tenga acceso abierto a datos sobre biodiversidad a nivel de especies. Hemos logrado que estos sistemas tengan una reputación a nivel nacional como el "punto de acceso más completo, conocido y disponible abiertamente a los datos sobre las especies del país". Los retos interconectados de la pérdida de biodiversidad y el cambio climático han aumentado las demandas y la urgencia de los datos para la investigación, las políticas y las decisiones desde la escala local hasta la global.

Estas infraestructuras deben seguir creciendo para incluir más y variados tipos de datos y mejores servicios informáticos, con el fin de proporcionar la información sobre biodiversidad que la investigación y las políticas nacionales requieren. Esto facilitará que la comunidad siga creciendo con nuevas organizaciones, expertos y usuarios de datos. La urgente necesidad de soluciones para múltiples crisis obliga a estos sistemas de información a construir una red verdaderamente nacional capaz de facilitar la publicación de todos los datos de biodiversidad potencialmente disponibles a través de una infraestructura robusta.

Finalmente, mi invitación a todos los generadores y usuarios de datos sobre biodiversidad marina es a crear comunidad alrededor de estas redes de información, donde existe la certeza que a través de los datos abiertos podemos facilitar la construcción, uso y democratización del conocimiento, mejorando la toma de decisiones y la calidad de vida de las personas. Con el Decenio de los Océanos tenemos como país una oportunidad única para lograrlo, aumentando significativamente la movilización de datos marino-costeros como catalizadores de la generación de mejor conocimiento.



ColombiaCONNECT y CEMarin unidas por un proyecto de excelencia



Image: ColombiaConnect Brand

El propósito de ColombiaCONNECT es promover el uso justo y sostenible de recursos biológicos en el país a través de la construcción de una red que vincule las áreas de bioeconomía, biodiversidad y estudios sobre la paz y el conflicto armado. Esta labor inició en 2020 cuando el Ministerio Federal de Educación Superior e Investigación de Alemania (BMBF, por sus siglas en alemán) adjudicó 1 millón de euros al consorcio conformado por instituciones colombo alemanas. Con estos recursos la red ha puesto en ejecución cuatro proyectos de excelencia, uno de ellos a cargo de CEMarin, miembro fundador de ColombiaCONNECT.

El proyecto de excelencia de CEMarin se llama “Acuaponía participativa en comunidades pesqueras de Urabá: un camino para la igualdad de género y la sostenibilidad ambiental y socioeconómica” y se encuentra a cargo de la Dra. Jenny Leal Flórez, investigadora de la Corporación. La doctora Leal y su equipo de trabajo realizan con la comunidad de Turbo, Urabá, el montaje de dos sistemas de acuaponía que son operados por pescadoras de la región usando especies de peces locales. La acuaponía es un sistema de producción cerrado que integra la técnica de la acuicultura con la hidroponía, es decir, es una combinación de la producción de peces y la producción de hortalizas sin suelo por el medio común: el agua.

La selección de la comunidad con la que se realiza este proyecto responde a sus características específicas. El 63.5% de la población en Turbo ha sido víctima del conflicto armado, el 15% vive en situación de miseria, el 39% no tiene sus necesidades básicas satisfechas y se presenta un agotamiento de recursos pesqueros debido a la polución y la sobreexplotación. Estas circunstancias se mezclan con condiciones estructurales que relegan a las mujeres a tareas de soporte que en la mayor parte de los casos no cuentan con remuneración. Por este motivo, tanto CEMarin como ColombiaCONNECT consideraron que era el lugar apropiado en el que convergían los campos de interés que unen a la red.

Este proyecto se desarrolla en tres niveles. Primero, en el aspecto social incluye un fuerte componente de capacitaciones con las pescadoras con el propósito de propiciar un intercambio de conocimiento que fortalezca a la comunidad en esta operación. Segundo, en un nivel técnico la comunidad, ColombiaCONNECT y CEMarin tienen el objetivo de implementar los sistemas acuapónicos de forma social, ambiental y financieramente sostenible. Y, por último, en un nivel económico, este proyecto de excelencia contiene un estudio de mercado y un plan de negocio que darán una valoración económica de los servicios ecosistémicos.

Es así como ColombiaCONNECT y CEMarin están materializando los principios que se establecieron como marco guía de la red: mantener el interés de la comunidad en el centro de nuestro trabajo, usar el conocimiento científico para mejorar la calidad de vida de los lugares donde trabajamos y promover el uso justo y sostenible de los recursos biológicos. Esperamos que este sea el primero de muchos otros proyectos de excelencia que ejecutemos en conjunto.



Joven investigador CEMarin:

Natalia Ossa-Hernández

Estudiante del doctorado en Ciencias del Mar - Universidad del Valle

Director & investigador CEMarin: José J. Tavera Ph.D

(Profesor, Universidad del Valle)

Diversificación de especies en peces marinos en las cuencas del Pacífico y el Caribe

Los ecosistemas marinos están expuestos a factores que alteran sus funciones en diferentes escalas de tiempo. Los factores antropogénicos provocados por la intervención humana han mostrado importantes impactos recientes, y también los factores naturales de gran magnitud se han producido a lo largo de miles o millones de años, como la aparición de barreras geográficas. Este último altera la estructura y configuración de los ecosistemas, por ejemplo, rompiendo la conexión entre dos ambientes preexistentes -como en el caso del istmo de Panamá- aislando poblaciones que experimentaron un flujo continuo antes de la aparición de la barrera (Velasco 2018). El surgimiento del istmo de Panamá ha sido ampliamente estudiado, especialmente en cuanto a cómo alteró los hábitats terrestres y marinos de los organismos y las condiciones ambientales. Sin embargo, se ha prestado menos atención a los cambios en la historia evolutiva de los organismos marinos a cada lado de la barrera después de su emergencia, y al efecto diferencial que pudo haber tenido en diferentes taxones con diferentes historias naturales.

Se ha demostrado que las barreras geográficas alteran la dinámica de la diversificación de especies al aislar poblaciones. Aun así, no hay muchos estudios enfocados en patrones de tasas de diversificación después de la aparición de la barrera y si hay un efecto predecible. Es necesario investigar si

los patrones son más similares entre taxones más cercanos y no relacionados en el mismo o diferentes ambientes, o si dependen de una interacción entre el rasgo de la especie y el ambiente (Day et al. 2008). En nuestro proyecto, estamos recolectando datos moleculares y morfológicos para explorar el vínculo entre el surgimiento del istmo de Panamá y las tasas de diversificación y modos de diversificación en peces de las familias Carangidae, Centropomidae, Gerreidae y Haemulidae. Se han visitado localidades como Isla Gorgona, Guapi, Buenaventura y la región de Santa Marta para recolectar especímenes. Para especímenes con distribuciones fuera de Colombia, las secuencias se toman del NCBI. Identificar el modo de diversificación de especies es fundamental para comprender cómo cambia la biodiversidad a lo largo del tiempo evolutivo, y cómo la dirección y magnitud de los rasgos morfológicos se relacionan con las tasas de diversificación. En Colombia, tenemos el escenario ideal para realizar esta investigación dado que tenemos acceso a ambas cuencas oceánicas. Nuestra investigación proporcionará conocimientos básicos esenciales para comprender

cómo la geografía y la ecología han interactuado en la dinámica de la diversificación de especies y cómo han podido modular las tasas de diversificación y evolución morfológica en las cuencas del Pacífico y el Caribe.



Fotos: Natalia Ossa-Hernández



Joven investigador CEMarin:

Myriam Elizabeth Vargas Morales

(Estudiante de doctorado en Economía, Universidad de los Andes y Universidad Justus Liebig, Giessen)

Director & investigador CEMarin: Jorge Higinio Maldonado Ph.D

(Profesor, Universidad de los Andes)

Evaluando estrategias de reducción de pobreza y para el mejoramiento del desempeño pesquero en comunidades marino-costeras de países en desarrollo

La condición de vulnerabilidad y pobreza de los hogares rurales costeros se sostiene en la alta exposición a diferentes choques y desastres económicos y naturales; su fuerte dependencia de ecosistemas y recursos naturales que se están agotando o que están sobreexplotados; el acceso limitado a alternativas de generación de ingreso; y el déficit de infraestructura civil, servicios públicos y acceso a los mercados. El diseño de políticas apropiadas para enfrentar estas condiciones requiere comprender cómo los mecanismos de gestión pesquera y de reducción de la pobreza, inciden sobre su bienestar y los stocks pesqueros de los que dependen.

Dentro de los mecanismos de gestión pesquera, los Derechos Territoriales de Uso en Pesquerías (TURF) son sistemas de manejo donde se supone que al implementarlos se crea un sistema de incentivos entre los usuarios TURF para explotar y administrar los recursos de manera sostenible, teniendo como consecuencia la recuperación del recurso, así como el aumento de los beneficios de los agentes que los extraen. Sin embargo, la consolidación exitosa de este resultado puede estar limitada cuando los derechos se otorgan sobre el área de distribución de un recurso que no es posible retener. En esta investigación el efecto del TURF es analizado frente a un régimen de libre acceso, utilizando un modelo bioeconómico teórico dinámico y considerando que el recurso es móvil y que las flotas que lo extraen pueden diferenciarse económica y tecnológicamente. Los resultados hasta el momento muestran que en un contexto en que los TURF no logran generar

los incentivos suficientes para la autoorganización, los TURF tienden a favorecer la sostenibilidad de la biomasa frente al libre acceso, aunque por sí solo no descarta el peligro de un grave agotamiento del recurso.

En el marco de la reducción de la pobreza, dos mecanismos son usualmente resaltados en la literatura para los hogares rurales: la recepción de transferencias monetarias y la decisión de diversificar

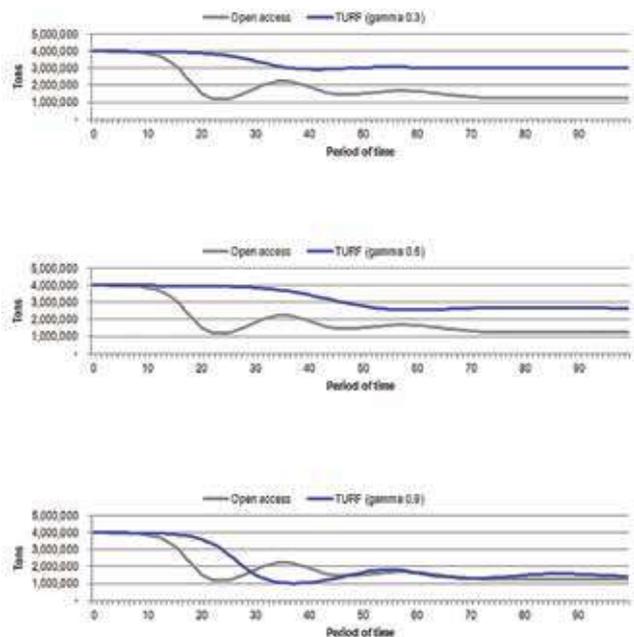


Ilustración: Biomasa bajo libre acceso y TURF con diferentes asignaciones espaciales del TURF (gamma) y flotas de pesca diferenciadas por coeficiente de capturabilidad y costos de producción.

sus ingresos. Aunque ambas han sido ampliamente investigadas en la literatura económica, sus implicaciones para hogares rurales costeros permanecen desiertas. Por ello, esta investigación explora cómo las transferencias monetarias inciden sobre el bienestar de los hogares costeros a través del análisis de un modelo de producción de hogares pescadores donde los hogares son tanto productores como consumidores y por lo tanto sus decisiones de producción están regidas por las reglas de minimización de costos y las de consumo por las normas de la maximización de la utilidad. Los resultados teóricos muestran que las transferencias monetarias tienen efectos positivos sobre la proporción de pescado capturado que el hogar destina para autoconsumo y la demanda de otros bienes de consumo,

en tanto no se encuentra una relación directa de las transferencias con la oferta de pescado y la oferta laboral de los hogares.

De igual forma, determinando el grado de diversificación del ingreso, mediante el Índice de Diversificación de Simpson (IDS), para una comunidad rural costera del Caribe colombiano y usando la técnica de variable instrumental, se está estableciendo el efecto entre el IDS y el ingreso laboral per cápita de los hogares. Los resultados preliminares exponen un efecto positivo del IDS sobre el ingreso per cápita del hogar, con efectos heterogéneos entre hogares no pescadores y pescadores y para los hogares ubicados en el segundo y cuarto cuartil del ingreso.

La evaluación de estas tres estrategias brinda elementos de la dinámica socioeconómica de los grupos poblacionales que dependen altamente de los recursos pesqueros, de forma que puedan ser incorporadas en el diseño de políticas tendientes al bienestar de estas comunidades, complementado así la perspectiva usual de que su bienestar solo puede lograrse mediante el mejoramiento de la eficiencia del esfuerzo pesquero.

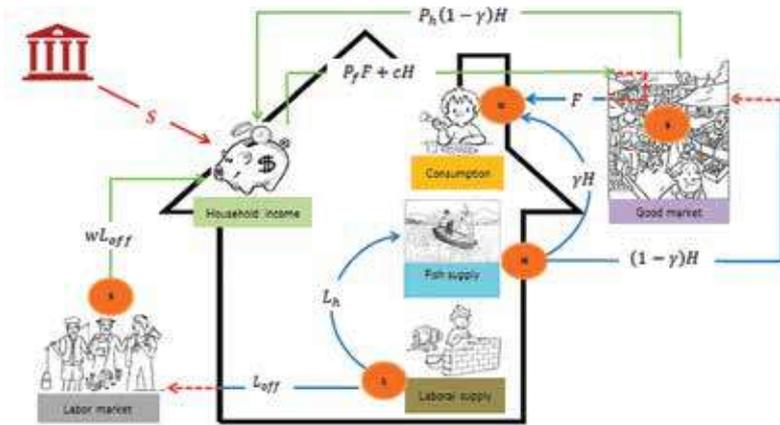


Imagen: Modelo de producción de hogares pescadores con transferencias monetarias directas



A



B

Fotos A y B: Taller de inicio para recolección de información utilizada para la identificación del efecto de la diversificación del ingreso sobre el ingreso per cápita laboral de los hogares.

INFORME DE EXALUMNO CEMarin



Exalumno CEMarin: Johann K. Delgado

Estudiante de doctorado en Cornell DeFrees Hydraulics Lab
jkd78@cornell.edu

Becario de Soluciones costeras en el Laboratorio de
Onitología de Cornell

En 2015, 196 países firmaron el Acuerdo de París (AP), que abrió la puerta a una nueva transición hacia un mundo más verde y más adaptado al clima. Este fue un gran hito para las negociaciones climáticas que comenzaron hace 25 años. El AP destacó la necesidad de aumentar la capacidad de adaptación en los países en desarrollo vulnerables donde los impactos climáticos serían más severos.

Colombia ya comenzó a avanzar hacia un futuro más resiliente. A escala nacional y regional, el país está elaborando planes de adaptación climática que permiten a las comunidades desarrollar mejores procesos de toma de decisiones que tengan en cuenta los peligros climáticos. Sin embargo, a escala local y especialmente para las zonas costeras, surgen algunas limitaciones que reducen la eficacia de los planes de adaptación climática. Por ejemplo, las comunidades ubicadas a lo largo de la costa del Pacífico son, en general, relativamente pequeñas,

remotas y socioeconómicamente vulnerables. Por lo tanto, las capacidades de adaptación están restringidas, lo que lleva a las comunidades a la inacción y su exposición a consecuencias inminentes, como inundaciones costeras y desplazamientos provocados por el clima.

En términos generales, el éxito de los planes de adaptación costera depende de hacer frente a dos desafíos importantes. En primer lugar, los investigadores deben desarrollar información científica local y precisa, con la que los responsables de la formulación de políticas y los planificadores puedan estructurar proyectos para reducir los riesgos, proteger los activos y conservar los ecosistemas costeros y marinos. En segundo lugar, quizás la batalla más difícil en este proceso, es lograr una colaboración intersectorial eficiente entre el gobierno, el sector privado y las comunidades, para abogar juntos por una transformación real.



Foto: Manglares secos en la isla Punta Soldado, 2019



Foto: Daños a la infraestructura en la Isla Punta Soldado, 2019.

En la costa del Pacífico colombiano, un caso ejemplar combina todos los aspectos mencionados anteriormente - Isla Punta Soldado, Buenaventura. Allí, su comunidad afrodescendiente local ya ha sufrido al menos tres reubicaciones forzadas y ha experimentado la desaparición de decenas de hectáreas de manglares por la rápida erosión de las playas y las anómalas inundaciones costeras. En un esfuerzo por aumentar el conocimiento local, nuestro equipo de investigación está estimando cambios en la magnitud y frecuencia de las inundaciones costeras, midiendo las tasas de retroceso de la línea costera durante las últimas tres décadas y monitoreando ecosistemas como manglares, playas y marismas. En conjunto, esta información nos permite comprender los peligros climáticos y co-crear mejores estrategias de adaptación climática para la isla. Además, estos conocimientos se convierten en material académico para capacitar a la nueva generación de campeones climáticos de Punta Soldado.

Sin embargo, mejorar la colaboración y el compromiso con los gobiernos locales y regionales es el desafío pendiente de este proyecto. Presumimos que debido a la complejidad de los problemas sociales y económicos que Buenaventura enfrenta constantemente, los gobiernos podrían abordar estos temas con más prioridad que abordar el cambio climático.

En conclusión, la Isla Punta Soldado se está convirtiendo indirectamente en una ventana a un futuro inminente en el que un clima cambiante nos obligará a tomar decisiones. Los niveles de comprensión y organización que podamos alcanzar definirán los impactos de tales cambios. El cumplimiento de los acuerdos internacionales solo será posible logrando transformaciones locales y reales.

INFORME DE ACTIVIDADES CEMarin

En los meses transcurridos desde nuestra última edición, en CEMarin hemos estado muy ocupados. Si bien todos estamos mejor adaptados a los desafíos del trabajo virtual, el primer semestre de 2021 ha traído nuevos retos debido a la complicada situación sociopolítica que Colombia enfrenta. Sin embargo, hemos trabajado arduamente en muchos proyectos y eventos alineados con nuestra misión y plan estratégico de investigación, y en colaboración con otros líderes en el campo de las ciencias marinas a nivel nacional, regional e internacional.

Algunos de nuestros proyectos destacados actuales incluyen:

- Participación en el Consorcio HIDRIA-CEMarin, desarrollando el proceso de consultoría para el desarrollo de la Política Nacional de Océanos, Estrategia y Plan de Acción de Panamá. En este proyecto aportamos nuestra experiencia técnica, científica y académica en el campo de las ciencias marinas, y el conjunto de conocimientos, procesos, habilidades y destrezas requeridas, a través de expertos en las áreas de medio ambiente, biodiversidad marina e ingeniería costera.
- Un estudio detallado para definir el riesgo para el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina ante huracanes en las categorías más probables, un proyecto crucial considerando la severa destrucción de las islas por el huracán Iota en noviembre de 2020. Estamos trabajando en conjunto con Coralina (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago) y la Universidad Nacional de Colombia. El trabajo de campo se llevó a cabo en marzo y junio de 2021 y continuamos modelando los datos y desarrollando una estrategia de comunicación para asegurar que podamos hacer una contribución sólida a la futura toma de decisiones en esta área.
- Contribuir al Plan de Adaptación Climática en la Isla Punta Soldado en el municipio de Buenaventura, Colombia, en colaboración con el Programa de Soluciones Costeras de la Universidad de Cornell, Estados Unidos, y la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo de nuestro aporte ha sido obtener y transferir conocimiento técnico y científico a las comunidades locales y tomadores

de decisiones en la Bahía de Buenaventura sobre escenarios de vulnerabilidad costera y estrategias de adaptación basadas en la naturaleza, permitiéndoles incrementar su capacidad de adaptación frente al clima. Escenarios de cambio que incluyen aumento del nivel del mar y olas extremas.

Además, en CEMarin hemos organizado y participado activamente en muchos eventos importantes, los más recientes en relación con el Día Mundial de los Océanos del 8 de junio 2021, y en colaboración con diversas organizaciones como la Comisión Colombiana del Océano (CCO), Agenda del Mar, la Universidad de Antioquia, la Universidad CES y la Universidad del Norte, entre otras. El 3 de junio 2021 tuvo lugar en Medellín el Foro Mundial de los Océanos organizado por la Fundación EPM y la CCO, y que contó con la participación de representantes e investigadores del CEMarin en sus paneles de expertos. Si aún desea ver la transmisión en vivo, puede encontrar la grabación en línea a través de la página de Facebook de la Fundación EPM.

Nuestro Taller Internacional de Océanos, un conjunto de actividades y eventos académicos enfocados en la construcción colectiva de estrategias que promuevan la conservación de los océanos y el desarrollo ambiental socialmente sostenible y equitativo en Colombia, ha sido pospuesto hasta el 3 y 4 de noviembre de 2021 debido al complicado panorama actual en el país. Sin embargo, estamos entusiasmados con la agenda robusta que hemos planeado bajo el lema “Voces y Liderazgos: Comunidad y Academia para los Océanos”. Puede conocer más e inscribirse al evento en <https://tallerinternacionaldelosoceanos.online/>

Por último, nos emociona haber continuado el desarrollo de nuestro “Podcast por los océanos” con una serie especial de cinco episodios centrados en la Década de las Ciencias Oceánicas de las Naciones Unidas, la cual cuenta con la participación de una variedad de expertos nacionales e internacionales. Puede encontrar el Podcast en Spotify y Apple Podcasts, no olvide suscribirse también para futuras actualizaciones.

Los invitamos a unirse a este espacio, que aborda desde múltiples perspectivas estrategias de sostenibilidad y protección para nuestros océanos.



PODCAST

POR LOS OCÉANOS

