



V CONGRESO

**CIENTÍFICO**

DE CIENCIAS DEL MAR

UMIP

**RESÚMENES**



## RESÚMENES

### COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente del Comité Organizador  
Profesor. José Julio Casas M., M.Sc.

Vicepresidente del Comité Organizador  
Profesora. Yehudi Rodríguez, M.Sc.

### Comité de Apoyo

Milagros González  
Yaliana Chhichaco  
Padricia De La Rosa  
Ramón Guerra



MINISTERIO DE  
AMBIENTE





El Congreso Científico de Ciencias del Mar, es el único Congreso en donde se presentan resultados de investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional en torno a las ciencias del mar en nuestro país; y representa una plataforma para que investigadores nacionales e internacionales puedan dar a conocer los avances de sus investigaciones en la zona Marino Costera. Este evento viene brindando oportunidad para que estudiantes y profesionales muestren sus descubrimientos ante la sociedad científica nacional e internacional cada dos años, a partir de 2012.

En esta quinta versión el Congreso contó con la presentación de 40 ponencias de diferentes investigadores nacionales e internacionales, y asistieron más de 100 personas de manera presencial y con más de 50 personas de manera virtual. Estos participantes atendieron desde ocho países como: Canadá, Estados Unidos, México, Costa Rica, Colombia, Venezuela, España y Panamá.

El éxito de este Congreso Científico es evidente, ya que, en todas sus versiones, la representación de países y asistentes, así como la calidad de las ponencias ha aumentado, algo que ha sido reconocido por los especialistas invitados, quienes han mostrado su satisfacción por el aumento del nivel en esta quinta versión.

## **AVANCES EN LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS MARINOS Y COSTEROS DESDE EL MINISTERIO DE AMBIENTE**

José Julio Casas M.<sup>1</sup>, [jcasas@miambiente.gob.pa](mailto:jcasas@miambiente.gob.pa)

Dirección de Costas y Mares

Ministerio de Ambiente

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Marítima Internacional de Panamá

Esta década está llamada a ser un periodo determinante para los océanos a nivel mundial, ya que este sistema está siendo altamente impactado por todas las actividades que ejecutamos como población. Debido a esto se ha establecido una agenda ambiental al 2030 que tiene los lineamientos necesarios para frenar la degradación de los océanos y procurar su recuperación a nivel mundial; además esta década es reconocida por Naciones Unidas como la Década de los océanos, definiéndola como un periodo sumamente importante para la propia existencia de nuestra especie; otras iniciativas como el 30X30, establece que para el 2030 se necesita proteger al menos el 30% de la superficie marina a nivel global para frenar el impacto del cambio climático y la pérdida de la Diversidad. Panamá, consiente de todos estos compromisos ha iniciado una serie de actividades para procurar el cumplimiento de todas estas responsabilidades y ha iniciado la generación de normativas y políticas que esperan cumplir con los objetivos planteados, así como acciones de manejo que incluyen la creación y extensión de Áreas Marinas Protegidas como estrategia de conservación de la diversidad que se encuentra en zonas ecológicamente importantes. Paralelas a estas acciones, estamos acogiendo una gran cantidad de eventos con impacto mundial, fortaleciendo así nuestro papel a nivel regional e internacional en temas de océanos. En este proceso, estamos fortaleciendo a nuestro recurso humano de técnicos y guardaparques ya que ellos son un eslabón importante en toda esta estrategia nacional de océanos. Esta generación de competencias en nuestro personal nos ha permitido la ejecución de proyectos de investigación científica para la generación de nuevo conocimiento que nos permitirá tomar decisiones basados en datos reales y locales. Todas estas acciones han sido el resultado del trabajo en equipo con una gran cantidad de actores, quienes están apoyan las iniciativas generadas desde el Ministerio de Ambiente.

## **APOYANDO AL LOGRO DEL ODS 14, CONSERVAR Y UTILIZAR SOSTENIBLEMENTE LOS OCÉANOS, LOS MARES Y LOS RECURSOS MARINOS: UNA CONTRIBUCIÓN DESDE LA ACADEMIA**

Beatriz Medina, bmedina@umip.ac.pa  
Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Marítima Internacional de Panamá

En el año 2015, 193 países adoptan la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 Objetivos (ODS). La agenda apela a los países a actuar para poner fin a la pobreza y alcanzar el desarrollo sostenible en todo el mundo antes de 2030. Los ODS son considerados una oportunidad para transformar y mejorar el mundo y no dejar a nadie atrás. A través del ODS 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos, se propone un marco de referencia para ordenar y proteger los ecosistemas marinos y costeros al tiempo que se abordan los impactos de las actividades humanas sobre los océanos. El rol de la academia en el alcance de los ODS es fundamental, desde sus inicios la UMIP a través de la Facultad de Ciencias del Mar ha coordinado y ejecutado proyectos de investigación y extensión en pro de la conservación y uso sostenible de nuestros océanos a nivel nacional, apoyando al logro de las metas del ODS 14. Se enlistan dentro de estas iniciativas los programas de limpiezas de playas y submarinas, extracción de redes fantasmas enfocadas a minimizar la contaminación de nuestras costas y mares, programas para el control y erradicación de especies invasoras como el pez león, investigaciones dirigidas a la restauración de ecosistemas claves como los arrecifes de coral, cuencas hidrográficas y conectividad costera, lo mismo que proyectos de investigación orientados a la protección y conservación de especies marinas como delfines, tiburones y tortugas. Todos estos proyectos son una contribución desde la academia al alcance del ODS 14 y nos enmarca como un actor clave, comprometido con el cumplimiento de la agenda 2030.

## **LA ESTRELLA CORONA DE ESPINAS: UN AMIGO QUE DEBEMOS OBSERVAR DE CERCA**

Rodríguez Villalobos, Jenny Carolina <sup>1</sup>, jcarolina@uabcs.mx, jcrv@ecoycon.org  
Universidad Autónoma de Baja California Sur  
ECO: Ecosistemas y Conservación (Proazul terrestre A.C.)<sup>1</sup>

La estrella comúnmente conocida como corona de espinas (*Acanthaster planci*) es un habitante típico de los arrecifes del Pacífico con distribución discontinua en el Pacífico Oriental Tropical (POT), su presencia se ha registrado desde el Golfo de California en México hasta Ecuador. Este asteroideo es conocido por la depredación masiva sobre los corales en diversos arrecifes cuando sus poblaciones crecen en eventos conocidos como outbreaks o brotes. En el POT, la densidad de los individuos de *A. planci* en muchos lugares incluyendo Panamá y México, se han reportado por encima de niveles considerados normales dentro del ecosistema (15 ind/ha). Pero desde 2017 en el sur del Golfo de California, además del incremento en individuos, se ha evidenciado la pérdida masiva de cobertura de coral vivo en asociación con la depredación de la estrella. Por esto, realizamos un seguimiento de la población, caracterizando sus hábitos y actividad alimenticia. Asimismo, evaluamos las afectaciones (mortalidad coralina, evolución de las lesiones) sobre las comunidades coralinas para la formulación de estrategias de manejo para el control de los individuos. En 2018 se visitaron 17 sitios, con nueve de ellos sobrepasando 30 ind/ha y uno de ellos alcanzando 734 ind/ha. Los individuos pertenecen a una sola cohorte con tamaños promedio de  $16.6 \pm 0.67$  (diámetro disco). En su mayoría (70%) los individuos estudiados se encontraron alimentándose, principalmente del coral del género *Porites*. En el sitio conocido como El Corralito, donde se presentaron las mayores densidades de la estrella entre 2017 y 2019, observamos cambios en la preferencia alimenticia de la estrella, pasando de consumir preferencialmente las colonias masivas de *Pavona gigantea*, a incrementar su consumo de *Porites* y *Pocillopora* spp. De acuerdo con la evolución de las lesiones, en 2019 el outbreak de *A. planci*, continuaba activo dentro del arrecife. El control de la población de la estrella es necesario para evitar la degradación de otros sitios arrecifales. Para la remediación, se deben monitorear continuamente las poblaciones de herbívoros (peces e invertebrados). La estrella corona de espinas es un amigo de los arrecifes que conviene seguir de cerca, para evitar las consecuencias ecológicas que su depredación puede causar sobre los arrecifes.

## **COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE PECES DE ARRECIFE ENTRE EL PACÍFICO Y EL CARIBE DEL ISTMO DE PANAMÁ**

Dominici-Arosemena, Arturo<sup>1</sup>; Wolff, Matthias<sup>2</sup>; Rodríguez-Arriati; Yehudi<sup>1</sup>; Castellanos-Galindo, Gustavo<sup>2</sup>, [adominici@umip.ac.pa](mailto:adominici@umip.ac.pa)

<sup>1</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá (UMIP)

<sup>2</sup>Leibniz Centre for Tropical Marine Research (ZMT), Bremen, Germany

Este trabajo presenta los resultados de un estudio comparativo de las comunidades de peces arrecifales a ambos lados del Istmo de Panamá (IOP). Entre 2002 y 2003 se realizaron 288 censos visuales en cada región. Se encontraron 128 especies de peces de 38 familias en el Caribe y 126 especies de 44 familias en el Pacífico Oriental. El número de familias y especies no difirió notablemente, pero el número de especies registradas por área de muestreo fue mayor en el Pacífico oriental. Los herbívoros dominaron en abundancia a los arrecifes del Caribe, mientras que los planctívoros y los piscívoros predominaron en el Pacífico Oriental. La mayoría de los peces de arrecife alcanzan tamaños más grandes en el Pacífico. En ambas regiones, el mayor número de especies se encontró en zonas rocosas expuestas con alta diversidad y complejidad de sustrato, seguidas por arrecifes de coral masivo. Los individuos eran más pequeños en sustratos de baja complejidad en el Caribe y en ramas y agujeros de coral en el Pacífico oriental, que brindan áreas de refugio contra la depredación y los intensos movimientos del agua. Los mejores nadadores ocurrieron típicamente en zonas expuestas en el Caribe y tuvieron una distribución espacial más amplia en el Pacífico oriental. Las especies sibilinas mostraron una fuerte plasticidad de hábitat en ambos lados de la IOP, pero conservan preferencias de hábitat similares en términos de coral, morfología y profundidad independientemente de la taxonomía de la fauna y flora bentónica. Nuestros resultados indican que la abundancia de peces de arrecife depende en gran medida del éxito del reclutamiento el cual está relacionado con la oceanografía local, la conectividad y diversidad de los hábitats, más que con la diversidad y la cobertura de coral.

## **IMPORTANCIA DE LAS GUARDERIAS DE CORAL COMO SITIO DE REFUGIO, ALIMENTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE FAUNA MARINA ASOCIADA A LOS ARRECIFES**

González, Yessenia<sup>1</sup>; Bernal, Luis<sup>1</sup>; Medina, Beatriz<sup>1</sup>; Valladares, Diego<sup>1</sup>; Gómez René<sup>2</sup>  
Universidad Marítima Internacional de Panamá<sup>1</sup>,  
Scuba Panamá<sup>2</sup>

Los arrecifes coralinos son el cimiento de la floreciente industria turística en el Caribe, industria que es considerada una de las más importantes de la región. Los corales suministran la mayor parte de la arena que forma las playas caribeñas, y que atraen a turistas y buzos de todo el mundo, además, ofrecen protección a las costas, son centros de alta biodiversidad, y proveen hábitat esencial para una amplia gama de especies de peces e invertebrados de importancia ecológica y comercial. Los arrecifes de coral son el hogar de un tercio de todas las especies marinas conocidas. La degradación de este ecosistema es uno de los problemas más grandes a los que se ha enfrentado el mundo, afectando al turismo, pesquerías y la protección costera. Plantear como objetivo mitigar la degradación de los arrecifes coralinos en el Caribe ha llevado al desarrollo de conceptos y técnicas para su rehabilitación y restauración, incluyendo las técnicas de inmersión de estructuras artificiales de diferentes tipos y materiales. La metodología de “jardinería de coral” se ha aplicado con éxito a diferentes escalas. Esta consiste en que las colonias de coral o fragmentos se cultivan en viveros bajo el agua que luego son trasplantados a arrecifes degradados. El objetivo de esta investigación fue determinar la importancia de las guarderías para jardines de coral en proporcionar sitios de refugio, alimentación y procesos de sucesión ecológica en zonas consideradas pobres de especies de fauna marina. Ubicamos cuatro estructuras de guarderías para el desarrollo de fragmentos de coral de la especie *Acropora cervicornis*, en Bahía Huertas, Parque Nacional Portobelo, Colon, Panamá. Por un periodo de 2 años se midió el crecimiento de los fragmentos, parámetros fisicoquímicos y la observación de especies mediante registros fotográficos y posterior identificación de claves taxonómicas. Previo a la colocación de las estructuras, no se observó ictiofauna ni invertebrados asociados a la zona de estudio. A 15 días de instaladas, se pudieron identificar algunas especies en etapas juveniles que empezaban a asociarse a los fragmentos de coral. Se determinó la presencia de invertebrados marinos como el camarón limpiador bandeado *Stenopus hispidus*, caballito de mar *Hippocampus reidi* y cangrejos *Domecia acanthophora*. En ictiofauna se encontraron navajones azules *Acanthurus coeruleus* en estado juvenil, poblaciones de lenguado lunado *Bothus maculiferus*, mojarra trompeta *Gerres cinereus* y peces cirujano *Acanthurus bahianus*. A medida que transcurría el periodo de estudio se observaba una mayor cantidad de individuos de otras especies de ictiofauna e invertebrados, especies que se ligan a la restauración de los ecosistemas de arrecifes y de los procesos de sucesión ecológica y resiliencia, generando un impacto positivo en cuanto a los servicios ecosistémicos que proporciona el arrecife a las comunidades costeras en el desarrollo del ecoturismo y otras actividades.

## **EL PAPEL DE LA ASOCIACIÓN PÚBLICA PRIVADA EN LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS DE ARRECIFES.**

Gómez René<sup>2</sup>; González, Yessenia<sup>1</sup>, Medina, Beatriz<sup>1</sup>; Bernal, Luis<sup>1</sup>; Pinto, Maribel<sup>3</sup>;  
Diego Valladares<sup>1</sup> ygonzález@umip.ac.pa; jessin60@gmail.com  
Universidad Marítima Internacional de Panamá<sup>1</sup>.  
ScubaPanamá<sup>2</sup>.  
Ministerio de Ambiente<sup>3</sup>

La investigación científica dirigida hacia la conservación es una poderosa herramienta de transformación social, económica y ambiental que representa la clave fundamental para el desarrollo de una cultura “sostenible”. El crecimiento de Panamá ha generado un aumento en las emisiones de gases, sobreuso de bosques primarios y secundarios y de zonas marino costeras, llevando a la pérdida de espacios naturales, biodiversidad y conectividad ecológica. Ante esta realidad, la colaboración público-privada es clave para poner en marcha proyectos que impulsen la investigación que contribuya a mejorar la calidad de vida de las personas y la naturaleza. Los efectos del cambio climático son visibles en Panamá, particularmente en los ciclos de agua, el aumento del nivel del mar y acidificación de los océanos, que repercute directamente en la degradación de ecosistemas tan importantes como los arrecifes de coral, que son el hogar de un tercio de las especies marinas conocidas de importancia comercial, ofrecen protección a la costa, y proveen hábitat esencial. La degradación de este ecosistema representa pérdidas de hasta US\$30 billones al año a la economía mundial. Con el objetivo de crear acciones y estrategias en materia de investigación e innovación en el cuidado y conservación de los ecosistemas marinos costeros, se impulsó desde la Universidad marítima Internacional de Panamá el acuerdo de colaboración con la empresa Scuba Panamá para el desarrollo de proyectos de investigación para la restauración y conservación de arrecifes de coral. Se creó el proyecto de Restauración de arrecifes, colocando cuatro estructuras de guarderías para el desarrollo de fragmentos de coral de la especie *Acropora cervicornis*, en Bahía Huertas, Parque Nacional Portobelo, Colón, Panamá. Desde su colocación en el 2018, se han realizado dos estudios de investigación; con apoyo de 40 estudiantes de pasantías, desarrollo de estructuras innovadoras para la jardinería de corales, nuevas asociaciones público-privadas con empresas y ONGs internacionales, charlas, congresos, cuatro reportajes televisivos y una cápsula educativa para el Ministerio de Educación-Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. La colaboración de la educación superior universitaria y la empresa privada ha generado un impacto positivo en la generación de nuevo conocimiento, de nuevas soluciones innovadoras basadas en la naturaleza la recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos que proporciona el arrecife a las comunidades costeras en el desarrollo del ecoturismo y otras actividades asociadas.

## **LA UTILIDAD DE LA CIENCIA CIUDADANA PARA EL MONITOREO DE PELAGICOS**

Arturo Ayala Bocos

Ecosistemas y Conservación; Proazul Terrestre A.C.

El monitoreo consiste en mediciones repetidas de datos bióticos y/o abióticos, con el fin de encontrar si hay relación entre ellos y detectar cambios en el ecosistema a través del tiempo, Los datos que se obtienen generan información para realizar listados taxonómicos, comparaciones cualitativas y cuantitativas de la flora y fauna, así como detectar especies que pudieran ser amenazas, como especies invasoras o detectar zonas de agregación o reclutamiento. Desde la perspectiva de manejo y conservación, este tipo de información es de gran importancia para el seguimiento de las comunidades e incluso para determinar la efectividad de los planes de manejo, y así realizar actualizaciones de ser necesarias. Los monitoreos son altamente costosos y se requiere de conocimientos especializados, lo que ha dado como resultado una carencia de información en diferentes regiones. Pero existen alternativas efectivas de bajo costo mediante la ciencia ciudadana. La identificación de tiburones y especies pelágicas, que son depredadores tope son reconocidos fácilmente por los guías locales. Estas especies se ha demostrado que son indicadoras de la salud de los ecosistemas y tienen una gran influencia sobre la diversidad y estructura de las comunidades ya sea de manera directa o indirecta. Existen un gran numero de prestadores de servicios turísticos con guías experimentados visitando sitios de manera constante. Estos guías podrían llevar un registro de especies indicadoras como tiburones y pelágicos, sin ocasionar una distracción hacia sus clientes, generando información útil y constante, minimizando costos y generando beneficios para el manejo. En el Parque Nacional Revillagigedo se ha realizado de manera voluntaria y se han obtenido datos durante 7 años de tiburones presentes en el parque, indicando que en los últimos 5 años los números del tiburón puntas plateadas a aumentado en Isla San Benedicto, pero ha disminuido en Roca Partida. Por otro lado, se observa una disminución de la presencia de tiburón martillo de manera considerable en Roca Partida, pero un aumento importante de tiburón puntas blancas en este sitio. Si se continua de manera constante, esta información puede mostrar el estado poblacional, generando información útil y herramientas para la conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

## **ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD ÍCTICA Y COMPORTAMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL DEL DISTRITO DE CHAME, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

Arosemena López, Rodnyel <sup>1</sup>, Rodríguez Arriati, Yehudi <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Marítima Internacional de Panamá/Facultad de Ciencias del Mar. Edificio 1033, La Boca, Ancón. Ciudad de Panamá, Panamá.  
rodny0714@gmail.com

El área de Punta Chame es un área de uso múltiple, y se encuentra dentro de una franja costera dominada por bosques de manglares (principalmente de la especie (*Rhizophora* spp.), y con una amplia extensión de fangales (39km<sup>2</sup>), y con un régimen de lluvia de mayo a diciembre, y una temporada de seca de enero a abril. Su alta productividad se debe al afloramiento que ocurre en el Golfo de Panamá, y se pueden observar especies de peces, moluscos y crustáceos de gran importancia comercial, lo que lo convierte en un sitio de gran actividad pesquera. Los datos fueron colectados en el periodo entre octubre de 2017 y agosto de 2019 realizando monitoreos mensuales independientes de la pesca, dentro del proyecto “Caracterización Biológica-Pesquera de la pesca de tiburones en el área de crianza en Bahía Chame”. La captura de los especímenes se realizó empleando una red agallera, con abertura de malla estirada entre 3” y 3.5”. Se capturaron 2,807 ejemplares pertenecientes a 10 órdenes, 26 familias, 53 géneros y 78 especies. En cuanto a la diversidad, se obtuvieron valores considerados como moderados, según el índice de Shannon-Wiever ( $H' = 2.54$ ) y altos para la diversidad entre meses según el índice de Margalef (5.57), y en cuanto a la uniformidad de especies esta fue relativamente alta según el Índice de Pielou ( $J' = 0,72$ ). Las especies mejor representadas fueron *Peprilus medius* (24.0%), *Ophistonema libertate* (9.5%), *Selene peruviana* (7.8%), el bagre *Ariopsis seemanni* (6.3%), *Cetengraulis mysticetus* (5.8), *Scomberomorus sierra* (5.0%) y *Bagre pinnimaculatus* (4.9%). Para las especies más representativas se estimó la biomasa a partir de las tallas muestreadas utilizando parámetros de talla-peso a partir de distintas fuentes bibliográficas para conocer el comportamiento mensual de las biomásas. Este trabajo contribuirá a contar con una más detallada sobre la diversidad ictiológica del sitio.

## **EL TIBURÓN MARTILLO OCULTO: UNA NUEVA ESPECIE DE TIBURÓN CABEZA DE PALA (CARCHARHINIFORMES, SPHYRNIDAE) DEL CARIBE Y EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL**

Cindy Gonzalez<sup>1\*</sup> | Gavin Naylor<sup>2</sup> | Rob Robins<sup>3</sup> | William Driggers<sup>4</sup> | Susana Caballero<sup>5</sup> | Kevin A. Feldheim<sup>6</sup> | Alejandro Quiroga<sup>5</sup> | Sara Schoen<sup>1</sup> | Molly Diedrich<sup>1</sup> | Demian Chapman<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup> Predator and Conservation Ecology Lab, Biological Sciences Department, Florida International University, Miami, Florida, U.S.A.

<sup>2</sup> Florida Program for Shark Research, Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A

<sup>3</sup> Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, U.S.A

<sup>4</sup> NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, Mississippi, U.S.A

<sup>5</sup> Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

<sup>6</sup> Pritzker Laboratory for Molecular Systematics and Evolution, Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, U.S.A.

<sup>7</sup> Center for Shark Research, Mote Marine Laboratory, Sarasota, Florida, U.S.A

Correspondencia

Cindy Gonzalez, Predator Ecology and Conservation Genetics Lab.

Florida International University, 3000 NE 151 Street, MSB 350, North Miami, FL, 33181, USA.

Email: cgonz574@fiu.edu

Resolver la identidad, filogenia y distribución de especies crípticas dentro de complejos de especies es esencial para la conservación. El tiburón cabeza de pala *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758), es un pequeño tiburón costero distribuido en el Atlántico occidental desde Carolina del Norte (EE. UU.) hasta el sur de Brasil, y en el Pacífico oriental desde California (EE. UU.) hasta Ecuador. Es una especie común que habita en las plataformas continentales e insulares en lechos de pastos marinos, arrecifes de coral y estuarios, por lo que son un componente importante y frecuente de las pesquerías en los EE. UU., América Latina y el Caribe. Debido a su alta productividad biológica y tiempos cortos de gestación, *S. tiburo* es menos susceptible a disminuciones poblacionales que otros tiburones congéneres (*S. lewini*, *S. mokarran*). Sin embargo, una nueva evaluación realizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 2019 encontró disminuciones drásticas en sus poblaciones (50-80%), reevaluando a *S. tiburo* como una especie en peligro de extinción (“Endangered”). Las poblaciones de tiburones cabeza de pala solo se conservan en los EE. UU. y las Bahamas, y se ha informado que están extintas o colapsadas a nivel regional en California (EE. UU.), México, Venezuela y Brasil. Estudios genéticos previos basados en marcadores mitocondriales evidenciaron que los tiburones cabeza de pala son en realidad un complejo de especies con al menos dos linajes crípticos en el Atlántico noroccidental y el Caribe (*Sphyrna tiburo tiburo* ó Atlantic Bonnethead (ABH) y *Sphyrna aff. tiburo* ó Caribbean bonnethead (CBH)) respectivamente. En el

presente estudio se utilizó un enfoque integrativo de taxonomía clásica y genética para examinar las diferencias entre estas dos especies crípticas y describir *Sphyrna* aff. *tiburo* como una nueva especie para la ciencia. A un total de 23 tiburones cabeza de pala (12 de Belice y 11 de Florida, EE.UU) se les evaluaron 61 medidas morfométricas, y 3 caracteres merísticos (conteo de vértebras, y filas inferiores y superiores de dientes funcionales). Estos datos se analizaron con estadística univariada y multivariada. Los resultados mostraron que no hay diferencias significativas en la morfología de las dos especies, sin embargo, los conteos vertebrales fueron diferentes entre los especímenes de Florida y Belice. A nivel genético, dos marcadores mitocondriales (citocromo oxidasa I y región control) y 16 microsatélites (marcadores nucleares) mostraron estructura poblacional significativa y alelos no compartidos, resultados que evidencian claramente que son dos especies diferentes que han estado en caminos evolutivos independientes por un largo periodo de tiempo. Esto cambia nuestra comprensión de la distribución actual de estos tiburones cabeza de pala en su rango geográfico, y abre puertas para diseñar acciones de conservación y manejo en pesquerías a nivel local. Es necesario re-evaluar su estado actual en todo su área de distribución.

## CARACTERIZACIÓN DE UNA ZONA DE CRIANZA DE TIBURONES EN EL ÁREA DE CHAME EN LA COSTA PACÍFICA DE PANAMÁ

Yehudi Arriatti<sup>1</sup>, Rafael Tavares<sup>2</sup>, Sebastián Hernández<sup>3</sup> y Arturo Dominici<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Marítima de Panamá (UMIP), La Boca, Edif. 1033, Corregimiento de Ancón, Panamá, República de Panamá.

<sup>2</sup>Centro para la Investigación de Tiburones (CIT), Av. Don Bosco, Qta. ABC, No. 10, La Florida 1050, Distrito Capital, Caracas, Venezuela.

<sup>3</sup>Laboratorio Biomol, Centro de Programas Internacionales y Estudios de Sostenibilidad Universidad Veritas, San José, Costa Rica.

A lo largo de la costa Pacífica de Panamá, recursos pesqueros como camarones, corvinas, róbalo y pargos principalmente que se capturan en la pesquería de pequeña escala, poseen una fuerte interacción con zonas de crianza de tiburones. En el presente estudio, evaluamos el área de Punta Chame como una zona potencial de crianza para tiburones, que especies la componen, su estructura de tallas, y determinar si la zona cumple con ciertos criterios establecidos que definen la dinámica de una zona de crianza. Los datos proceden de muestreos independientes de la pesca donde se realizaron marcaje de tipo convencional. Entre 2017 al 2019 se registraron un total de 300 entre tiburones (5 especies,  $n=266$ ) y rayas (6 especies,  $n=34$ ). La especie más representativa fue *Sphyrna lewini* (78.7%) seguido de *Rhizoprionodon longurio* (7.0%), *Rhinoptera steindachneri* (6.0%), *Sphyrna corona* 2.33%, *Aetobatus laticeps* (1.66%), *Pseudotabrus leucorhynchus* e *Hypanus longa* (1.33%). En cuanto a los tiburones *Sphyrna lewini* representó un 88.7%. De acuerdo al criterio de la cicatricula abierta, se pudo determinar que la talla de nacimiento para *S. lewini* es de 45 cm LT (longitud total), lo que coincide con otros estudios, y se reportaron marcas de nacimiento para otras dos especies (*S. corona*, 24 cm TL y *Rhizoprionodon longurio* 32 cm TL). Se pudo determinar a partir de un modelo inverso de Von Bertalanffy utilizando parámetros de un estudio de México ( $L_{\infty} = 353.3$  cm,  $K = 0.153$  cm año<sup>-1</sup> y  $t_0 = -0.633$  años, para las hembras, y  $L_{\infty} = 336.4$  cm,  $K = 0.131$  cm año<sup>-1</sup> y  $t_0 = -1.091$  años, para los machos) que un 99% de los individuos estuvo representado por tiburones del año (0+), lo que sugiere que el área de Chame es un sitio potencial de crianza utilizada por esta especie, además, esto coincide con el conocimiento ecológico tradicional de los pescadores donde mencionan que las hembras de *S. lewini* entran de manera masiva entre febrero y mayo, pero el área parece ser utilizada como zona de crianza a lo largo del año, ya que se encontraron tiburones con marcas de nacimiento abiertas durante todos los meses del año. Estos resultados sugieren que deben considerarse medidas especiales de manejo para garantizar la sostenibilidad del sitio, y sirviendo esta información como línea base para determinar las dinámicas espacio-temporales de esta zona de crianza.

## LA PRESENCIA DE MACROALGA PROVOCA LA SEGREGACIÓN SEXUAL DE NICHOS ISOTÓPICOS DEL TIBURÓN PINTARROJA

Sara Vásquez-Castillo<sup>\*1,2</sup>, Iván Hinojosa<sup>1</sup>, Nicole Colin<sup>1,3</sup>, Aldo A. Poblete<sup>1</sup> & Konrad Górski<sup>1,4</sup>  
sara.vasquez@up.ac.pa

<sup>1</sup>Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias y Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambientes Sustentables (CIBAS), Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile

<sup>2</sup>Departamento de Fisiología y comportamiento animal, Universidad de Panamá, Panamá

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

<sup>4</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Limnologías, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

En la actualidad, las poblaciones de *Lessonia trabeculata* han disminuido notablemente en los ambientes submareales debido a una extracción exhaustiva que ha ocurrido desde hace algunas décadas atrás. El tiburón pintarroja *Schroederichthys chilensis* es una especie de tiburón costero asociada con los bosques de macroalgas marinas del sur de América del Sur dominados por *Lessonia trabeculata*, debido a que depositan los huevos en sus frondas y estipes. Por lo cual algunas especies depredadoras como el tiburón pintarroja podrían verse afectado por la disminución de la abundancia y riqueza de especies presas que están asociadas a estas macroalgas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de la presencia/ausencia *L. trabeculata* en el nicho isotópico de *S. chilensis* mediante la comparación de  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$  en sangre y aleta. En el tejido sanguíneo, encontramos que los machos se caracterizaban por una posición trófica más alta y fuentes de carbono enriquecidas en comparación con las hembras en lugares en presencia de *L. trabeculata*. Estas diferencias son probablemente el resultado de una mayor diversidad de presas asociada con los microhábitats generados por los bosques de las macroalgas pardas que permiten una distinción en el nicho isotópico y por lo tanto la dieta entre machos y hembras adultos. Por el contrario, los machos y las hembras del hábitat de ausencia de macroalgas pardas se caracterizaron por un nicho isotópico similar. Esta similitud en el nicho isotópico entre machos y hembras adultos en el hábitat con ausencia de macroalga parda podría tener un efecto sobre los requerimientos energéticos asociados en la reproducción.

## **MONITOREO DE TIBURONES, RAYAS Y PECES UTILIZANDO DISPOSITIVOS BRUVS DE FONDO CON CARNADA, EL PN COIBA**

Bernardo Peña, Didiel Núñez

bpena@miambiente.gob.pa

Ministerio de Ambiente, Dirección Regional de Veraguas

La metodología de monitoreo con BRUVS consiste en el uso de estaciones de fondo en forma de caballete con un brazo en el que se añade una o más cámaras (GoPro Hero 8 en este caso) las cuales se dejan grabando la ictiofauna circundante por un tiempo determinado (~60 min en este caso) en el sitio de monitoreo. Para atraer a los animales cerca de las cámaras se utiliza carnada, la cual se inserta en un contenedor de PVC agujereado soportado en el brazo. Una vez los dispositivos estén en el fondo marino se fijan con una línea (soga) que va hasta la superficie soportado con boyas de señalización, para facilitar la recuperación de los dispositivos BRUVS. Los dispositivos se ubican a profundidades entre los 10 y 30 metros intentando abarcar diferentes hábitats (arena, roca, arrecife coralino, rodolitos, etc.), la instalación de estos BRUVS se realiza con equipos de buceo, debido a las profundidades en que se colocan y también para asegurar una buena adherencia en el fondo marino. La distancia entre estaciones es como mínimo de 100 metros e idealmente entre 200 y 300 metros. El tipo de carnada a utilizar puede ser caballa, sardina u otro tipo de pez que libere bastante aceite, la cantidad usada por estación es de entre 500 gramos y 1 kg. El horario apto para el muestreo se delimita entre las 8 de la mañana y las 3 de la tarde para evitar la variación crepuscular. Para realizar este monitoreo se seleccionó la zona núcleo de uso público (promontorios rocosos de Frijoles, la Zona de Canales de Afuera, Granito de Oro, Santa Cruz, Cocos, Ranchería). Los ecosistemas seleccionados fueron en diferentes sustratos: estaciones de sustrato arenoso, estaciones de arrecifes y estaciones de litoral rocoso. En total, se grabaron 19.8 horas, en 18 sets de BRUVS, distribuidos en 6 estaciones de muestreo. En total se registraron 27 especies de peces, agrupadas en 12 familias, de las cuales se pueden mencionar 4 especies de tiburón y una de tortuga marina.

## REVOLUCIÓN AZUL

Mario Gómez<sup>1</sup>  
mariogomez@dscapital.com.mx  
BetaDiversidad, México

Hoy, más que nunca, los océanos enfrentan serias amenazas que ponen en riesgo a las especies marinas que los habitan y a las comunidades ribereñas que dependen de mares sanos y llenos de vida para subsistir. No hay ninguna duda de que el principal reto a vencer es la sobrepesca ocasionada por la industria pesquera mundial que ha ocasionado que hoy cerca de la mitad de las pesquerías estén sobreexplotadas y colapsadas, llevando a un gran número de especies al borde de la extinción comercial. Desafortunadamente, a pesar de los enormes esfuerzos de conservación, México no está exento de dicha problemática, ya que especies como el atún aleta azul, el tiburón martillo o la vaquita marina podrían desaparecer para siempre de los mares de nuestro país. A lo anterior, es necesario sumar la histórica desigualdad en la que han vivido los pescadores ribereños en México —y sus familias—, quienes han sido víctimas de la competencia desleal y la devastación ocasionada por la flota industrial. Un solo barco industrial captura en una sola noche lo que toda una comunidad podría pescar en un año. En Beta Diversidad creemos en la Revolución Azul, que es la conectividad entre fuerzas, ya que estamos convencidos de que la conectividad existe no sólo entre especies y en las profundidades del océano; la conectividad debe existir entre autoridades ambientales, autoridades pesqueras, autoridades turísticas, la academia, la ciencia y, desde luego, la sociedad civil organizada. En pocas palabras: Conectar para Proteger. Por ello, en adelante debemos impulsar una agenda con visión regional que establezca una dirección en conjunto entre los países que formamos parte del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR): Ecuador, Costa Rica, Panamá, Colombia y, desde luego, México, donde tenemos ejemplos que nos llenan de orgullo como la creación del Parque Nacional Revillagigedo, en 2017, el Área Marina Protegida libre de pesca más grande de Norteamérica. Como región debemos enfocarnos en impulsar a las Áreas Marinas Alta y Fuertemente Protegidas con zonas de exclusión de pesca industrial ya que han demostrado ser la herramienta disponible más eficaz para promover la recuperación de especies y fomentar la justicia social. Uno de los primeros pasos es, sin duda, lograr la meta de proteger 30% de la superficie marina para el año 2030.

## **LA PESCA EN LA ECONOMÍA AZUL DE LATINOAMÉRICA: EQUIDAD Y SOSTENIBILIDAD**

Cisneros-Montemayor, Andrés M.<sup>1</sup>

a\_cisneros@sfu.ca

Ocean Nexus, School of Resource of Environmental Management, Simon Fraser University<sup>1</sup>

El esquema de desarrollo de la 'Economía Azul' se refiere al establecimiento de sectores que hagan uso equitativo y sostenible de los recursos marinos y costeros. Esto incluye a la bioprospección, carbono azul, ecoturismo, energía oceánica renovable, maricultura y pesca, entre otros. La colaboración regional es esencial dadas las conexiones ecológicas, sociales y económicas entre estos sectores, pero los contextos particulares de cada región del mundo requieren de estrategias compartidas específicas. Esta ponencia analiza la capacidad para establecer una Economía Azul en Latinoamérica y el Caribe, integrando la disponibilidad de recursos naturales y las condiciones de gobernanza actuales para habilitar el desarrollo equitativo, sostenible y viable. Dada la importancia de la pesca en el ámbito social, económico, y de soberanía alimentaria a lo largo de la región, este sector se analiza particularmente para hacer hincapié en la necesidad de tomar acciones transversales que van más allá del manejo pesquero o la conservación marina.

## **CORREDORES MARINOS COMO ELEMENTO A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA**

Annisamyd Del Cid  
Bióloga-Coordinadora de proyecto  
Fundación MarViva

Los corredores marinos son espacios que conectan áreas o puntos de importancia biológica, que sirven para mitigar los impactos negativos provocados por la fragmentación de los hábitats, promoverlos como un elemento a valorar dentro de un futuro proceso de Planificación Espacial Marina (PEM) y posterior administración integral de los recursos y ecosistemas en la zona, ha sido el principal objetivo del proyecto “Conservación de la biodiversidad mediante la PEM en Panamá” promovido por Fundación Islas Secas y MarViva. Para ello se recopilaban bases de datos geoespaciales como sitios de alimentación y reproducción de aves, formaciones de coral, fondos, manglares, batimetría, temperatura superficial, corrientes, avistamiento y monitoreo satelital de algunos individuos de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y tortugas lora (*Lepidochelys olivacea*). Esta información se procesó para identificar los patrones de comportamiento, el ámbito hogareño y los hábitats críticos. Como resultado, solo en la porción centro-oriental del Golfo de Chiriquí se identificaron 10 hábitats críticos, los cuales corresponden a 1.289 km<sup>2</sup>, donde aproximadamente el 58 % (737 km<sup>2</sup>) se encuentra dentro de las áreas marinas protegidas y 42 % fuera de ellas. Luego se elaboró una capa espacial tomando en cuenta toda la información analizada y se identificó el corredor marino y su conectividad.

## **LA ECOLOGÍA COMPARTAMENTAL DEL ECOTIPO COSTERO DEL DELFÍN NARIZ DE BOTELLA EN UN FIORDO TROPICAL EN EL SUROESTE DE COSTA RICA**

David Herra-Miranda, Juan Diego Pacheco-Polanco, Pilar Bernal, Steven Fallas-Fernández y Lenin Oviedo-Correa

Laboratorio de Ecología de Mamíferos Marinos Tropicales - CEIC Centro de Investigación de Cetáceos de Costa Rica

La presencia del delfin nariz de botella (*Tursiops truncatus*) del ecotipo costero en Golfo Dulce (GD), un mar interno similar a un fiordo, localizado en el suroeste Costa Rica, ha sido documentado durante 16 años (2005-2021: 476 censos en bote: 44153 Km). Esta presentación es una revisión y actualización del conocimiento en a) distribución, comportamiento, y uso de hábitat; b) tamaño poblacional, demografía, y parámetros reproductivos; and c) los impactos antropogénicos que afectan el manejo y conservación de la especie. En GD, el delfin nariz de botella comparte su rango hogar de manera simpátrica con el delfin manchado pantropical (*Stenella attenuata graffmani*), sin embargo, la repartición de hábitat es muy marcada, tal como se evidencia en estos 16 años de observaciones en campo sin grupos mixtos, ni interacción interespecífica. La última actualización en el esfuerzo invertido en marcaje captura y recaptura, muestra 105 individuos fotoidentificados, lo que ha generado información importante en la sobrevivencia demográfica ( $S=0.90$ , 95% IC: 0.85–0.92). El tamaño poblacional estimado de < 120 delfines, corresponde con una población pequeña y muy localizada asociada a un patrón azaroso de emigración sin influencia estacional. Dentro de los individuos residentes durante todo el año, las hembras en GD han producido 24 crías desde 2011, con un intervalo entre crías de 3.4 años (95% IC: 2.984, 3.816). En esta revisión discutimos las implicaciones para el manejo y la conservación de la especie en Golfo Dulce y la eco-región Nicoya, particularmente la necesidad de incorporar el reconocimiento de stocks poblacionales en el marco legal actual.

## **LA RESPUESTA COMPORTAMENTAL DE LOS DELFINES COSTEROS ANTE LA URBANIZACIÓN DEL PAISAJE MARINO COSTERO: CASO DE ESTUDIO CON EL ECOTIPO COSTERO DEL DELFIN NARIZ DE BOTELLA EN LA ENSENADA DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO**

Lenin Oviedo<sup>1,2</sup>, Addy Echevarria<sup>3</sup>, Steven Fallas-Fernández<sup>3</sup>, Manuel González<sup>4</sup>, David Herra-Miranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Mamíferos Marinos Tropicales - CEIC Centro de Investigación de Cetáceos de Costa Rica

<sup>2</sup>Mundo en Foco Expediciones

<sup>3</sup>Escuela de Biología Universidad Nacional de Costa Rica UNA

<sup>4</sup>Deep Baja

La expansión urbana junto con la fragmentación y pérdida de hábitat impactan negativamente las poblaciones de depredadores silvestres. Sin embargo, los aspectos ecológicos que caracterizan este fenómeno en ámbitos marinos costeros y en megafauna marina, son aun escasamente documentados en comparación a los ámbitos terrestres. En esta presentación se analiza la respuesta comportamental de un depredador marino, el delfin nariz de botella (ecotipo costero), clasificando dicha respuesta en sinantrópica (asociada a la influencia antropogénica), misantrópica (opuesta a la influencia antropogénica) o una respuesta dentro de un espectro entre estas dos clases. En esta evaluación se utiliza como proxy de la respuesta comportamental, la presencia y movilización dentro de un ámbito hogar y la localización de las zonas núcleo de distribución dentro de un contexto ecológico específico (ej. alimentación, reproducción y cría). El análisis de esta respuesta se realiza en dos niveles: 1.- a nivel poblacional y 2.- con individuos específicos (hembras con crías) fotoidentificados (2015-2020) y seguidos durante todo el año 2021. En líneas generales la presencia y distribución del delfin nariz de botella en la ensenada de La Paz, es importante (tamaño poblacional 79, I.C: 70-90; supervivencia =0.92; C.I: 0.29-1) y constante durante todo el año. A nivel poblacional las áreas núcleos de distribución (ca. 5 Km<sup>2</sup>) están localizadas en plena zona marítima afectada por el desarrollo urbano. Al considerar la distribución de uso de un grupo materno con crías (TtLP012 –TtLP013), el uso de la ensenada, cerca de la zona de desarrollo urbano es igualmente importante como zona de cría y alimentación. Adicionalmente hay evidencias importantes de reproducción activa en esta zona. En base a lo anterior, se puede evidenciar una respuesta en el espectro cercana a la sinantrópica, sin embargo, esta puede estar mediada por 1) parches de hábitats de manglar que establecerían un nivel de balance y equilibrio, 2) un ámbito hogar mucho más amplio a los límites geográficos de zona urbana.

## **OCURRENCIA, ABUNDANCIA RELATIVA Y DISTRIBUCIÓN DE CETÁCEOS EN EL PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS**

Guerra, Ramón<sup>1</sup>

Universidad Marítima Internacional de Panamá<sup>1</sup>

A pesar de que en los últimos años en Panamá se han realizado investigaciones a lo largo de la costa Pacífica con relación a los cetáceos, todavía se encuentran vacíos de información en sitios con un gran valor ecológico y económico. Uno de estos sitios es el Parque Nacional Coiba (PNC). Debido a esa falta de información, se propuso como objetivo general determinar la presencia y uso de hábitat, por medio de la abundancia relativa y distribución, de las poblaciones de cetáceos en el PNC. Se realizaron 35 salidas a campo desde julio del 2018 hasta enero del 2020 con 113 horas y 2007 km de esfuerzo. En cada salida se seguía la metodología de presencia-absencia, se contabilizaban y clasificaban los avistamientos; además, se tomaron coordenadas geográficas, fotografías y parámetros fisicoquímicos como: profundidad, salinidad y temperatura. Con la información colectada se realizaron tasas de encuentro para cada 1000 kilómetros y 100 horas, mapas de distribución y cuadros de diversidad. Para el estudio se encontraron cuatro especies de cetáceos: *Stenella attenuata*, *Tursiops truncatus*, *Megaptera novaeangliae* y *Balaenoptera brydei*. Se avistaron 1718 individuos, de los cuales 1501 fueron *S. attenuata*, 100 fueron *T. truncatus*, 122 fueron *M. novaeangliae* y 3 de *B. brydei*. La mayor tasa de encuentro fue de *S. attenuata* con 20 avistamiento por 1000 km, seguido de *M. novaeangliae* con 10, *T. truncatus* con 8 y de último *B. brydei* con 1. *S. attenuata* se encuentra distribuido a lo largo de todo el parque con una agregación al Norte. *T. truncatus* se encuentra distribuido en zonas cercanas a las desembocaduras de los ríos y en aguas profundas (presentando 2 ecotipos). *M. novaeangliae* con crías se encuentran en aguas someras y resguardadas y *M. novaeangliae* sin crías se encuentra en aguas profundas. La información colectada permitirá tomar una mejor toma de decisiones para la conservación y manejo del recurso, debido a que se conocen las especies presentes más abundantes y sus rangos de distribución.

## **DEFINIENDO UNIDADES DE MANEJO DE CETÁCEOS ODONTOCETOS COSTEROS EN LA PORCIÓN LITORAL DEL PACÍFICO DE PANAMÁ**

Casas, José Julioab, Oviedo, Lenín c, Urriola, Karly <sup>a</sup>  
kurriola@umip.ac.pa

<sup>a</sup> Universidad Marítima Internacional de Panamá/Facultad de Ciencias del Mar. Edificio 1033, La Boca, Ancón. Ciudad de Panamá, Panamá.

<sup>b</sup> Ministerio de Ambiente de Panamá. Dirección de costas y mares. Avenida Ascanio Villalaz, Ancón, Edificio 500, Ciudad de Panamá. Panamá.

<sup>c</sup> Centro de Investigaciones de Cetáceos de Costa Rica. Laboratorio de Ecología de Mamíferos Marinos Tropicales Centro de Investigación de Cetáceos-Costa Rica.

Los delfínidos son depredadores marinos de gran tamaño, cercanos al tope de la trama trófica, caracterizados, además, por su longevidad y por la dependencia a conexiones diversificadas y complejas en sus relaciones tróficas. Lo anterior los hace indicadores conspicuos de la salud del ecosistema marino. Esta iniciativa se sustenta en el uso de un enfoque multidisciplinario que combina el marcaje captura y recaptura (por medio de la foto identificación) con el análisis de isótopos estables, para determinar unidades de manejo ecológicas en delfines *Tursiops truncatus* (nariz de botella) y *Stenella attenuata* (delfines manchados pantropical), a lo largo de localidades discretas dentro de las eco regiones que se expanden hasta Panamá Nicoya (Golfo de Chiriquí, Golfo de Montijo e Isla Coiba) y Bahía de Panamá (Península de Azuero, Chame y Golfo de San Miguel). Aquí es importante mencionar que se utilizará la base de datos de la porción de la Península de Nicoya en Costa Rica, que facilitará CEIC (Socio internacional de la Propuesta), para sumarla a los datos colectados en aguas panameñas y realizar análisis binacionales (Panamá y Costa Rica) para conocer más profundamente los patrones demográficos de estas poblaciones. Bajo la premisa de que la afectación actual del hábitat marino- costero, por factores antropogénicos en el Pacífico Panameño, requiere de la identificación de poblaciones ecológicas discretas como unidades de manejo para la implementación de estrategias que sean efectivas para la conservación y manejo del recurso cetáceos. Todo esto generará el primer catálogo de las poblaciones de delfines del Pacífico Panameño y definirá las tramas tróficas de estas poblaciones para la diferenciación de unidades de manejo que permitan la formulación de estrategias de manejo para la conservación del recurso.

## **DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DE IMPORTANCIA REPRODUCTIVA PARA BALLENAS JOROBADAS (MEGAPTERA NOVAEANGLIAE) EN LOS REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE ISLA IGUANA Y PABLO ARTURO BARRIOS**

Adriana Ng<sup>1,2</sup> [adrianapngf@gmail.com](mailto:adrianapngf@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá,  
Facultad de Ciencias del Mar. La Boca, Calle College, Ciudad de Panamá.<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá.

El Pacífico panameño es reconocido por ser una importante zona de reproducción para la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), la cual anualmente realiza largas migraciones desde sus zonas de alimentación en altas latitudes hacia sus zonas de reproducción en bajas latitudes. Panamá recibe poblaciones de dos hemisferios distintos, del Pacífico Norte y del Pacífico Sur; la población de objeto de este estudio fue la del Pacífico Sur, también conocida como “Stock G” según la Comisión Ballenera Internacional (CBI). Este estudio fue realizado en los Refugios de Vida Silvestre Isla Iguana (RVSI) y Pablo Arturo Barrios (RVSPAB) en Pedasí en la provincia de Los Santos, y tuvo como objetivo general Determinar la importancia de los Refugios de Vida Silvestre Isla Iguana y Pablo Arturo Barrios como zona de reproducción para *M. novaeangliae* (Ballena Jorobada) en aguas del Pacífico panameño. Se realizaron seis salidas a campo en temporada lluviosa entre los meses de mayo y noviembre. Durante los avistamientos se tomaron datos como hora de inicio, hora de finalización, posición con GPS, tamaño del grupo, composición grupal y comportamiento; además de parámetros físico-químicos. Con esta información se hizo una estimación de la distribución, abundancia relativa, tendencia de las estructuras grupales, y esfuerzo realizado durante los monitoreos. El total de ballenas avistadas fue de n=33 individuos en 20 grupos distintos, compuestos de la siguiente manera: 10 grupos de madre y cría, 8 individuos solitarios, un grupo de madre, cría y escolta y un grupo de un adulto y un juvenil; indicando que el 55% de los grupos avistados fueron de madres con crías. Se identificó como zona de mayor agregación el extremo Noroeste de Isla Iguana, muy probablemente por sus características ecológicas ideales para ser utilizada como zona de resguardo. Los resultados de este estudio permitirán identificar las principales zonas que la ballena jorobada (*M. novaeangliae*) usa como sitio de reproducción y crianza en el sitio de estudio y compartir esta información con la comunidad científica, las autoridades y público en general para tener un mejor uso, manejo y conservación del recurso en la zona de estudio.

## **COMUNICACIÓN ACÚSTICA DE DELFINES DURANTE LA REDUCCIÓN DE RUIDO ASOCIADA A LA CUARENTANA DE COVID-19**

<sup>1</sup>Department of Biology, University of Vermont, 109 Carrigan Drive, Burlington, Vermont, USA

<sup>2</sup>Redpath Museum and Department of Biology, McGill University, 859 Sherbrooke St W, Montreal, Quebec H3A 0C4, Canada

<sup>3</sup>Fundacion Panacetacea, Panama City, Panama

<sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Luis Clement Avenue, Bldg. 401 Tupper Balboa Ancon Panama, Republic of Panama.

<sup>5</sup>Institute of Biology, Rio de Janeiro State University, Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão, Haroldo Lisboa da Cunha, Sala 220, Maracanã, Rio de Janeiro – RJ, CEP 20550011, Brazil

<sup>6</sup>Biology and Conservation of Amazonian Aquatic Mammals (BioMA), Federal Rural University of the Amazon, Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501, Terra Firme, Cep: 66.077-830, Belém-Pará (PA), Brazil

<sup>7</sup>Department of Biology, Dalhousie University, 1355 Oxford St, Halifax, Nova Scotia B3H 4JI, Canada

El ruido bajo el agua, causado por actividades humanas es un problema mundial, que tiene repercusiones importantes en la comunicación acústica de cetáceos. Durante la pandemia de COVID-19, el gobierno de Panamá cerró el país, limitó la movilización tanto en tierra como en agua y estableció cuarentenas de largo plazo que resultaron en el cierre de infraestructura de turismo. Usamos este ‘experimento natural’ como una oportunidad para estudiar el impacto de los botes turísticos que utilizan la Bahía de los Delfines en Bocas del Toro. Extrajimos contornos de silbidos para medir la estructura acústica, y usamos teoría de resonancia adaptativa con redes neurales y deformaciones de tiempo (ARTwarp) para categorizar los silbidos en tipos. Durante el periodo de restricción de movilización de botes, los botes turísticos estuvieron ausentes en la Bahía, pero si hubo presencia de tránsito de botes para transporte de personas y suministros. Este cambio en tipo de tránsito de botes, resultó en un ambiente marino menos ruidoso y con una mayor proporción de detecciones de delfines en la Bahía. Un análisis de bosque aleatorio clasificó con alta precisión (92.4% accuracy,  $\kappa = 0.85$ ) los silbidos entre antes y durante el cierre, basado en duración y modulación. Los silbidos durante el cierre de la pandemia fueron más largos y simples. Finalmente, el repertorio de silbidos fue más diverso durante la pandemia, lo que sugiere una mayor presencia de delfines en la bahía y posiblemente más actividades sociales. Este estudio, demuestra que el alto tránsito de botes turísticos en la bahía, tiene un impacto importante en la comunicación y presencia de delfines, por lo que futuros esfuerzos de incrementar el turismo en la región deben venir acompañados de regulaciones que minimicen el impacto del alto número de botes dentro de la bahía.

## **POLÍTICA AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LAS TORTUGAS MARINAS**

Chacón Chaverri, Didiher <sup>Asociación LAST y WIDECAST</sup> [dchacon@widecast.org](mailto:dchacon@widecast.org)

La humanidad por décadas ha realizado extensos esfuerzos para proteger especies y ecosistemas. Particularmente, en los últimos 50 años se han logrado profundos avances en acuerdos regionales e internacionales que protegen ecosistemas transnacionales y especies que son altamente migratorias. Algunos de estos esfuerzos provienen de los años setenta cuando la ciencia no poseía los alcances y el conocimiento actual, mientras que otros de estos acuerdos apenas poseen dos décadas de constituidos. Estos esfuerzos políticos trataron de gestionar entre otros aspectos impactos y amenazas que deterioran el ambiente y declinan las poblaciones de las especies, pero muchas veces las acciones emprendidas sólo se basaron en información básica, escueta y mucho sentido común. Hoy los diplomáticos y políticos están asesorados de biólogos que con herramientas satelitales, isótopos estables, marcadores genéticos, drones entre otros; permiten llevar la ciencia a las propuestas de gestión para la conservación tanto de los programas nacionales como de los acuerdos multilaterales. Las tortugas marinas por sus cualidades ecológicas y biológicas son un caso particular en estos avances, pues al ser longevas, de maduración tardía, altamente migratorias, con un ciclo de vida dividido entre la costa y el mar, además de ser habitantes de importantes espacios marinos que prestan claves servicios ecosistémicos a las sociedades humanas se convierten en destacados estudios de caso. Los estudios de isótopos estables de carbono y nitrógeno en 16 áreas de forrajeo de la tortuga verde en la región del Pacífico Oriental Tropical (POT) (Seminoff et al. 2021) permitieron determinar entre otros aspectos que la tortuga verde no es tan estrictamente herbívora como se le consideró por décadas y que depende de otra variedad de ecosistemas continentales, insulares y oceánicos. Los sitios con valores de N mayores se encontraron en las muestras al norte y al sur como fue reportado también en cachalotes, calamares y tortuga golfina. Esta información y otra permite formular estrategias de protección y conservación no solo de índole nacional sino regional. La instalación de transmisores satelitales en tortuga Carey (Chacón y Marion 2020), no sólo establecieron que esta especie en el POT es un habitante común de las comunidades coralinas sino también de los ecosistemas de manglar, sus movimientos migratorios son de alcance nacional e internacional y poblaciones anidadoras de varios países pueden usar ecosistemas de alimentación comunes (e.g. Golfo de Nicoya). Por otro lado, los análisis de las muestras de ADN en las poblaciones de Carey del POT (Gaos et al. 2016), establecieron que, a pesar de la baja diversidad genética, existe una fuerte estructura de población entre las cuatro colonias principales, lo que sugiere la existencia de múltiples poblaciones y justifica su reconocimiento como unidades de manejo distintas. Dos haplotipos exclusivos en estuarios de manglar en las costas centroamericanas fueron encontrados lo que justifica un esfuerzo de conservación adicional y de carácter regional. Con estas y otras investigaciones realizadas por grupos de científicos regionales se ha generado información clave para las propuestas de gestión desde el nivel nacional hasta el nivel internacional, muy útiles para el desarrollo de las estrategias nacionales y los acuerdos internacionales tales como la CIT y CMS. Así queda demostrado que el nivel político y gubernamental siempre necesitará la certeza científica para el manejo robusto de los ecosistemas y las especies.

## **RESPUESTA RÁPIDA AL ESTRÉS EN LA TORTUGA LORA (LEPIDOCHELYS KEMPII) DESPUÉS DE LA ANIDACIÓN**

Vásquez-Bultrón, O. S.<sup>1,2</sup>, Moreno-Espinoza, D. E.<sup>1</sup>, Hernández-Salazar, L. T.<sup>1</sup> y Morales-Mávil, J. E.<sup>1</sup> Correo: ovasquez@umip.ac.pa

<sup>1</sup>Laboratorio Biología de la Conducta, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Avenida Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Colonia Industrial Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México  
<sup>2</sup>Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad Marítima Internacional de Panamá, La Boca, Ancón, Dúplex 917-B, Panamá

El estrés como una respuesta en los vertebrados juega un papel importante en ayudar a los individuos a adaptarse a entornos cambiantes. Una de las etapas más desafiantes en el ciclo de vida de las tortugas marinas hembra es durante la oviposición, especialmente cuando las tortugas anidan durante el día y tienen que enfrentar eventos masivos de anidación (arribadas), espacio limitado en la playa y altas temperaturas. La tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) es la tortuga marina más pequeña, que tiene que soportar altas temperaturas durante el proceso de anidación debido a sus hábitos diurnos. Nuestro objetivo fue determinar la concentración de corticosterona como respuesta al estrés inducido y estimar sus variaciones al inicio, mitad y final de la temporada de anidación. Medimos la concentración de corticosterona en muestras de sangre seriadas (0, 20, 40 y 60 min.) en 22 tortugas lora durante el inicio, la mitad y el final de la temporada de anidación. Nuestros resultados muestran que las tortugas tuvieron un aumento significativo en los niveles de corticosterona a los 20 min. después del inicio del estrés, y encontramos que la corticosterona disminuyó al final de la temporada de anidación. Los resultados apuntan a una respuesta rápida del eje hipotálamo-pituitario-suprarrenal. Sugerimos que los niveles de glucocorticoides regresen a la línea de base al final de la temporada de reproducción, y la modulación puede permitir la finalización exitosa de la anidación durante todo el período de anidación estacional.

## SIETE AÑOS DE MONITOREO DE LA TORTUGA CAREY EN EL PARQUE NACIONAL COIBA REVELA EL SITIO DE FORRAJEO MÁS IMPORTANTE DEL PACIFICO ORIENTAL

Donadi, Rodrigo<sup>1</sup>; Marino, Abrego; Seminoff, Jeffrey<sup>3</sup>; Gaos, Alexander<sup>4</sup>; Llamas, Israel<sup>5</sup>; Amorocho, Diego<sup>6</sup>

<sup>1</sup> MarAlliance; Panamá

<sup>2</sup> Ministerio de Ambiente; Dirección de Costas y Mares; Panamá

<sup>3</sup> NOAA - NMFS; EE.UU.

<sup>4</sup> NOAA / ICAPO; EE.UU.

<sup>5</sup> Fundación EcoMayto; México

<sup>6</sup> Centro de Investigación y Manejo Ambiental y Desarrollo (CIMAD); Colombia

Presentador: rodrigo@maralliance.org / rodrigo.donadi@gmail.com

El Proyecto Coiba-Carey se lanzó en 2014 a través de la Iniciativa de la Tortuga Carey del Pacífico Oriental (ICAPO: <http://www.hawksbill.org>), cuando los investigadores visitantes observaron altas densidades de esta especie en las aguas del Parque Nacional Coiba (PNC), Pacífico de Panamá, que anteriormente eran desconocidas para la ciencia. Desde entonces, un equipo de investigación internacional ha estado monitoreando la población dentro del PNC a través de expediciones de campo de 5 a 7 días realizadas dos veces al año. Los esfuerzos de campo consisten en capturas en agua para pesar, medir, marcar las aletas y recolectar muestras biológicas de las tortugas carey. Nuestro objetivo general era determinar el estado, salud y tamaño de la población de la tortuga carey en el PNC. Hasta la fecha, se han capturado y marcado más de 560 tortugas carey individuales y más de 400 recapturas. La proporción de tortugas nuevas vs. individuos recapturados durante cada visita se ha mantenido hasta la fecha cerca 1:1, indicando que los esfuerzos de marcaje aún no han logrado la saturación de la población; esto se debe en parte al fuerte reclutamiento anual a la población del PNC. Durante estos 7 años también se logró colocar 12 transmisores satelitales en individuos adultos de tortuga carey, con el fin de entender mejor sus patrones de movimiento y determinar las rutas migratorias hacia playas de anidación, que en su gran mayoría aun son desconocidas. Gracias a los resultados de esta investigación, ha sido posible determinar que el PNC alberga la mayor agregación de alimentación de tortugas carey en todo el Pacífico Oriental y representa un área de conservación clave para esta especie a nivel regional. Sin embargo, la protección dentro del PNC no es suficiente para asegurar el futuro bienestar de esta especie, considerando que no parece anidar dentro de sus límites. En consecuencia, la identificación de playas de anidación continentales donde originan las tortugas carey que reclutan al PNC es de suma importancia para su manejo y conservación. Recientemente se han establecido conexiones a través de retornos de marcas (placas) de aleta con playas de anidación en las penínsulas de Azuero en Panamá y la de Osa en Costa Rica. La información recopilada hasta la fecha es fundamental para que los científicos comprendan mejor la especie y de esta manera puedan contribuir a su protección y la eventual recuperación de sus poblaciones en el Pacífico Oriental.

## **OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS BASADA EN LAS COMUNIDADES**

Guada, H.J.<sup>1,2</sup> Hedelvy.guada@gmail.com

<sup>1</sup>Laboratorio de Anfibios y Reptiles, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Av. Paseo Los Ilustres. Los Chaguaramos. Caracas 1041, D.C. Venezuela.

<sup>2</sup>Coordinadora Nacional WIDECAS (Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe). Caracas 1050, D.C. Venezuela.

Las tortugas marinas son especies de un ciclo de vida largo y complejo. A lo largo de décadas que puede tomar la madurez sexual para algunas especies, estos reptiles pueden recorrer desde cientos a miles de kilómetros. Seis de las siete especies de tortugas marinas presentes en los océanos se encuentran catalogadas en algún grado de amenaza en las legislaciones domésticas y/o en los acuerdos internacionales y por ello, hace décadas se realizan esfuerzos de monitoreo y conservación en todo el mundo. Los proyectos ejecutados por breves períodos de tiempo, no tienen la necesaria incidencia para la recuperación de poblaciones de tortugas marinas afectadas por la cacería ilegal, el saqueo de sus huevos, el comercio ilegal o por las interacciones con las pesquerías. En Latinoamérica, el proyecto pionero de conservación de tortugas marinas se inició en Costa Rica a mediados de los años 50 y hay varios países que tienen casi cinco décadas realizando labores similares. Aparte de ejecutar buenas prácticas de investigación y conservación, para que un proyecto tenga incidencia en la generación de una larga serie de datos y en la recuperación de una o varias especies en áreas de anidación o de alimentación debe contar con apoyo financiero sostenido. Cuando la protección de las tortugas marinas es abordada por comunidades rurales o costeras, el acceso a las fuentes de financiación puede convertirse en un reto difícil de abordar porque muchas de éstas van dirigidas a profesionales específicos. En un escenario global con otros temas ambientales apremiantes como el cambio climático, la disponibilidad de agua, la disposición adecuada de desechos, entre muchos otros problemas, puede resultar complejo visualizar aportes para comunidades que aborden la protección de hembras y sus nidadas. Cuando los países asumen compromisos internacionales como el cumplimiento de los ODS, acuerdos de cambio climático, de resguardo de vida silvestre y áreas protegidas, deberían proporcionar líneas de apoyo técnico y financiero para la investigación y conservación no sólo en sus instituciones, sino para los científicos y conservacionistas en las universidades, ONGs y a protagonistas claves como las comunidades costeras. Sin embargo, estos aportes no son suficientes para apoyar las necesidades de protección ambiental y por otra parte, algunos apoyos van dirigidos especialmente a profesionales como biólogos o veterinarios, por lo que los integrantes de las comunidades costeras deben desarrollar su inteligencia financiera para obtener recursos que les permitan ejecutar de manera directa o colateral proyectos de protección de tortugas marinas. Como ejemplo de alternativas se pueden mencionar los aportes con perspectiva de género, los dirigidos a mitigación y adaptación al cambio climático o a gestión del Carbono Azul, a los dirigidos al turismo que pueden contemplar multidestinos de observación de tortugas marinas y la constitución de las novedosas empresas tipo B. Los retos para la conservación de tortugas marinas basada en las comunidades son múltiples, pero también son muy diversas las posibilidades de acceder a apoyos no típicos en el pasado.

## **MONITOREO COMUNITARIO DE TORTUGAS MARINAS EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PABLO A. BARRIOS**

Shahverdians, Robert<sup>1</sup> Saavedra, Deikel<sup>2</sup> Gutiérrez, Isaias<sup>2</sup> Isabelle, Shahverdians<sup>1</sup> Ortega, Josué<sup>3</sup>  
tortugaspedasi@gmail.com

<sup>1</sup>Tortugas Pedasí, Pedasí, Los Santos, Panamá; <sup>2</sup>Univrrsidad de Panamá, Santiago, Veraguas, Panamá; <sup>3</sup>Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental – CREHO, Ciudad del Saber, Clayton, Panamá.

Las tortugas marinas representan un taxón de importancia en la conservación de la biodiversidad marina, ya que desempeñan papeles claves en los ecosistemas marinos-costeros. La dinámica de movimiento de las tortugas marinas entre las playas de anidación y las áreas de alimentación las hacen susceptibles a una variedad de amenazas humanas que han ocasionado la disminución de estas especies a lo largo de su distribución. Panamá cuenta con cinco de las siete especies de tortugas marinas, de las cuales todas se encuentran bajo categoría de protección tanto nacional como internacional. Por esta razón, el objetivo de nuestro trabajo consistió en establecer un monitoreo comunitario que nos permitiera obtener información sobre la dinámica de anidación de las tortugas marinas en la Playa Lagarto, en Pedasí. Nuestro monitoreo se realizó en La Playa Lagarto, dentro del Refugio de Vida Silvestre Pablo A. Barrios. Esta playa consta de 2 km de largo y fue monitoreada por 8 meses continuos, durante 25 días al mes aproximadamente, en horario de 9:00 pm a 5:00 am ó de 10:00 pm a 6:00 am, dependiendo de la fase de la luna. Todos los rastros de las tortugas marinas e individuos encontrados se le tomaron todas las medidas morfométricas pertinentes. Además, todos los nidos encontrados durante el patrullaje fueron trasladados y sembrados en nuestro vivero donde permanecieron custodiados por un guardia comunitario. Luego de la eclosión, se procedió a exhumar el nido para conocer los porcentajes de supervivencia de este. Durante nuestra temporada de monitoreo se reubicaron 110 nidos de tortugas marinas, de los cuales 88 corresponden a la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y 22 a la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Se han logrado sembrar 10,127 huevos y se han liberado 7671 neonatos, para un porcentaje de supervivencia del 75%. En cuanto a los rastros encontrados sin tortugas obtuvimos 139, de los cuales 53 eran rastros con nido, 72 rastros sin nido y 14 rastros saqueados. Las mareas preferidas por las tortugas marinas en nuestra playa de monitoreo fueron: la media creciente y la media vaciante. La zona de anidación preferida fue: Playa alta, y los estados lunares preferidos fueron: el cuarto menguante y luna nueva. Nuestros resultados demuestran que La Playa Lagarto, es un sitio de alta importancia para la anidación y conservación de tortugas marinas en el Pacífico panameño, a lo largo de todo el año. También demuestra que el trabajo comunitario y establecer programas de educación ambiental son necesario para desarrollar medidas de conservación reales a corto, mediano y largo plazo.

## **LAS TORTUGAS DEL CARIBE OCCIDENTAL PANAMEÑO**

Ow Young, Xavier<sup>1</sup> y Ordoñez, Cristina<sup>1</sup>

[xavier@conserveturtles.org](mailto:xavier@conserveturtles.org)

Sea Turtle Conservancy<sup>1</sup>

Panamá cuenta con zonas de alimentación, anidación y reproducción para las tortugas marinas. Siendo el área occidental del país: en la provincia de Bocas del Toro y la Comarca Ngäbe Buglé, sitios privilegiados para varias especies. La Sea Turtle Conservancy tiene como objetivo asegurar la supervivencia de las tortugas marinas y en conjunto con las comunidades locales ha monitoreado los esfuerzos de conservación e investigación desde 2003 en playas con presencia de actividades de tortugas o datos históricos de anidación como: playa Chiriquí (playa índice), Escudo de Veraguas, playa Larga, Roja, Bluff, Drago y Soropta. Por medio del monitoreo de tortugas marinas se han tomado datos biométricos, marcaje, con transmisores satelitales, lo que ha permitido conocer en cierta medida sobre las tortugas y los sitios que utilizan durante su ciclo de vida. Las tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) que se encontraban al borde del exterminio en la Comarca, en la actualidad se cuenta con 1700 a 2000 nidos por temporada en playa Chiriquí y las tortugas carey después de anidar han sido ubicadas alimentándose en Nicaragua. La tortuga canal (*Dermochelys coriacea*) que recorre miles de kilómetros con un promedio de intervalo de remigración de tres años para desovar en playas de Bocas del Toro y la Comarca. La tortuga verde (*Chelonia mydas*) en tránsito encontrando su alimento en la Laguna de Chiriquí y otras aguas panameñas para dirigirse a su destino en Costa Rica. La tortuga cabezona (*Caretta caretta*) se alimenta por el Caribe panameño y se ha documentado su presencia en playas de anidación de Bocas del Toro. Actualmente, las tortugas marinas mantienen amenazas durante su travesía en Panamá y nuestros hallazgos resaltan la importancia de un monitoreo continuo, conservación de estas especies de la mano de las comunidades y la concienciación de la población para la defensa de los hábitats a lo largo del Caribe y el mundo.

## **DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO, LOGROS 2020–2021 Y ACCIONES 2022**

Castro de Doens, Ligia  
lcastrod@miambiente.gob.pa

Ministerio de Ambiente

El calentamiento del sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado por el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. Derivado de estos fenómenos ya tenemos impactos en comunidades, sistemas productivos y ecosistemas. El cambio climático supone uno de los principales retos a los que se enfrentan los países y Panamá no es una excepción. Por ello, son claves la transversalización de las acciones previstas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como las planteadas para mejorar su capacidad de adaptación y reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático. Se listará y explicará el trabajo de la Dirección de Cambio Climático en la consecución de compromisos y acciones necesarias para lograr metas nacionales e internacionales. Cabe destacar que además de estas acciones, se están desarrollando numerosas iniciativas a nivel nacional que contribuirán al cumplimiento de los objetivos y compromisos internacionales, como ejemplo tenemos: la hoja de ruta del NDC Partnership, el Plan país con Euroclima y el Plan Nacional de Adaptación. Las acciones para combatir el cambio climático requieren del respaldo de financiamiento climático accesibles, oportunos y suficientes para su efectivo cumplimiento, su implementación es crucial para el desarrollo de actuales y futuras generaciones, por ello Panamá incrementó su ambición climática que nos permita alcanzar un desarrollo sostenible inclusivo, bajo en emisiones y resiliente al cambio climático. Presentaremos el trabajo que la Dirección de Cambio Climático ha venido realizando en el 2020-2021 y 2022, hacia la transversalización del principio de la acción climática, a partir de un enfoque integrado de mitigación y adaptación al cambio climático. La Visión de Panamá hacia 2050 debe encauzar el país hacia el logro de su condición de un país sostenible, resiliente e inclusivo y seguir siendo carbono negativo, en línea con el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Visión a largo plazo constituye la base práctica, ambiciosa y realista que refleja, por un lado, las ambiciones nacionales y sectoriales del país al cambio climático a largo plazo y, los lineamientos y ejes estratégicos que conllevarán hacia el cumplimiento de esas ambiciones.

## CAMBIO CLIMÁTICO Y OCÉANOS

Pinto, Maribel

mpinto@miambiente.gob.pa

Ministerio de Ambiente de Panamá

Los océanos son la base de la vida en la Tierra, siendo el sumidero de carbono más importante. Poseen gran cantidad de biodiversidad y prestan servicios cruciales para el bienestar humano. Más de tres mil millones de personas dependen de los recursos marinos y costeros para su subsistencia, los siete mil quinientos millones de personas del planeta dependemos del océano para obtener la mitad del oxígeno que respiramos y aporta gran parte a la economía mundial en diversos sectores. El informe Especial sobre el Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante (SROCC) presentado en el 2019 y el reciente informe del IPCC sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad 2022, han mostrado claramente los impactos de las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, así como en el océano. El calentamiento, la acidificación y la desoxigenación de los océanos, como consecuencia del cambio climático, ponen en peligro a las personas, las especies y los ecosistemas. Alrededor de un tercio del CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera por la quema de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo ha sido absorbido por los océanos. Desde la época preindustrial, el pH del océano ha disminuido en un promedio mundial de 0,1. Se estima que las emisiones de CO<sub>2</sub> harán que el pH disminuya hasta 0,4 para 2100. La única forma de reducir los impactos a escala mundial es mediante reducciones urgentes y sustanciales de las emisiones antropogénicas. En 2017, se realizó la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Océanos, la Asamblea de las Naciones Unidas declaró 2021-2030 la Década para las Ciencias Oceánicas. En el 2020 el Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible y en el 2021 en la COP26 dentro del Pacto climático de Glasgow se establece un dialogo recurrente Océano – Clima. Estas iniciativas colocan a los océanos en un lugar central dentro de la política climática para desarrollar esfuerzos coherentes y marcos comunes para lograr la sostenibilidad marina, resultados más equitativos y estrategias para la mitigación y adaptación climática. Entre alternativas que se deben implementar por su amplia gama de beneficios están, las soluciones basadas en la naturaleza. En los que se incluyen creación de áreas marinas protegidas, restauración de hábitats y pesquerías sostenibles. La restauración de manglares, marismas y praderas de pastos marinos brinda formas efectivas de eliminar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y, al mismo tiempo, proteger las costas de los impactos de las tormentas y el aumento del nivel del mar. A través de soluciones basadas en la naturaleza, podemos mantener la biodiversidad marina, responder al cambio climático y brindar beneficios a la sociedad. Como nación rodeada por el Océano Pacífico y el Mar Caribe, Panamá comprende el papel fundamental que juega el océano dentro de nuestra economía, en sectores como el turismo, la pesca, el transporte marítimo, así como en el sostenimiento continuo de los medios de vida de nuestras comunidades costeras e indígenas.

## VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA AL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN PANAMA

Pearlman, Isaac<sup>1, 2</sup>, Medina, Beatriz<sup>1</sup>, González, Yessenia<sup>1</sup>, Rodríguez, Yehudi<sup>1</sup>, Clarós, Juan<sup>1</sup>  
e-mail: inpearlm@gmail.com

<sup>1</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Fulbright U.S. Scholar Program<sup>2</sup>

Durante este siglo, cientos de millones de personas que viven en zonas costeras se encuentran amenazadas por el aumento del nivel del mar a nivel mundial, expuestas a inundaciones cada vez más frecuentes e intensas. Panamá cuenta con una extensa franja costera, en la que destacan archipiélagos, ecosistemas frágiles y un gran desarrollo costero, lo que hace que sus poblaciones sean vulnerables al aumento del nivel del mar. Cabe resaltar que el riesgo de inundaciones no es homogéneo a través de toda la costa panameña, la vulnerabilidad varía dependiendo de las características locales tales como, la elevación del terreno, la geomorfología, atributos socio-económicos y los diversos usos que se le dan a la zona costera. A través de un trabajo colaborativo con la Universidad Marítima Internacional de Panamá, se busca determinar cómo Panamá se verá afectado por el aumento del nivel del mar, esto utilizando datos disponibles de modelos climáticos y agencias nacionales, salidas de campo y modelación geoespacial que permitan generar un índice de vulnerabilidad costera. Según datos de las estaciones mareográficas Cristobal y Balboa del Canal de Panamá, el nivel del mar aumentó aproximadamente ~14 centímetros entre los años 1900 - 2000 (similar aumento entre el Pacífico y el Atlántico). Según el pronóstico más reciente, el nivel del mar en Panamá aumentará aproximadamente ~25 cm para el 2050 – casi el doble que, en el siglo pasado, pero en la mitad del tiempo. Para el 2100 el nivel del mar en Panamá puede subir entre 44 – 140 cm, dependiendo de los escenarios de las emisiones globales. En la costa panameña factores locales como la erosión, hundimiento, extracción del agua subterránea, y pérdida de protección natural como manglares, humedales, y arrecifes puedan empeorar el aumento del nivel del mar local. Estudios recientes estiman que el aumento del nivel del mar afectará aproximadamente ~10,000 panameños para el 2050 y ~80,000 para el 2100 (proyección promedia). El crecimiento demográfico en la zona costera junto a las características locales, sugieren escenarios futuros más graves, aumentando el número de damnificados entre 33-300 por ciento. Cabe destacar, que estos pronósticos asumen cero acciones de resiliencia y adaptación, las cuales podrían bajar el número de panameños vulnerables considerablemente. Con un análisis geoespacial de exposición y un índice de vulnerabilidad relativa, se identificaron las provincias y distritos de Panamá con mayor riesgo al aumento del nivel del mar; y se plantearon estrategias de resiliencia y adaptación que permitan a las comunidades y gobiernos locales a tomar decisiones acertadas que conduzcan a minimizar los impactos adversos por el aumento del nivel del mar en las zonas costeras panameñas.

## **MONITOREO BIOLÓGICO DE ORGANISMOS PLANCTONICOS PRESENTES EN AGUAS ALEDAÑAS A PUERTO BALBOA Y PSA, PACÍFICO DE PANAMÁ.**

\*Beatriz Medina<sup>1</sup>, Yessenia González<sup>1</sup>, Vielka García, Yanellys Valdés, Elmer Perez<sup>2</sup>.

bmedina@umip.ac.pa

<sup>1</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá, Facultad de Ciencias del Mar.

<sup>2</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá, Facultad de Ciencias Náuticas.

El rápido crecimiento del transporte marítimo en los últimos años, junto al uso de grandes buques ha hecho del agua de lastre el mecanismo más eficaz para la dispersión de organismos marinos. Las especies exóticas que se transportan y sueltan en el puerto de destino pueden causar grandes daños y pérdidas económicas, sin dejar a un lado los impactos ecológicos y que a la salud pública estos organismos pueden provocar. En la entrada Pacífico del Canal de Panamá se encuentra dos importantes puertos, Balboa y PSA Panamá, ambos sometidos al tráfico marítimo de carga y descarga de mercancías proveniente de distintos continentes. Existen escasas investigaciones sobre la composición del plancton marino en la zona, el objetivo del estudio es realizar un reconocimiento biológico portuario enfocado en la caracterización de la biodiversidad del fitoplancton y zooplancton del ecosistema marino costero en aguas alledañas a ambos puertos. Los Reconocimientos Biológicos Portuarios de Referencia tienen por objeto levantar inventarios de la vida marina en los puertos comerciales, y en las aguas próximas, frecuentados por buques que transportan agua de lastre. Para ello se estableció un monitoreo permanente en 11 estaciones, desde mayo del 2018 hasta abril del 2019 durante los cuales se realizaron arrastres con redes tipo cónica simple de 20 y 363 micrones de 50 cm de diámetro, durante 1 minuto a una velocidad de 2 nudos en una lancha de 40 pies. Se colectaron muestras superficiales (250 ml) y fijadas con solución lugol y examinadas en un microscopio. Se registraron un total de 21 familias de fitoplancton de las cuales la más diversa fue la de Chaetocera con 19 especies que representó el 60% de la diversidad de la zona, seguido por la familia Rhizosoleniaceae con 9 especies y por último las familias Skeletonemaceae y Coscinodiscaceae cada una con 4 especies. Estas familias se agruparon en 39 géneros de los cuales 30 corresponden a diatomeas y 9 a los dinoflagelados dándonos un total de 118 especies de fitoplancton. Durante el estudio también se identificaron un total de 17 especies de zooplancton, representadas dentro de 11 órdenes y 15 familias. De los 11 órdenes, tres son los más representativos en cuanto a diversidad, Calanoida, Decapoda y Stomatopoda. Este estudio es una línea base de datos bio-oceanográficos en la entrada Pacífico del Canal de Panamá y su estado ambiental con relación a la identificación de posibles especies consideradas como nocivas y/o invasoras, teniendo como marco de referencia lo establecido en el Convenio Internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques a fin de prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que puedan causar esta especies en los ecosistemas y su biodiversidad.

## **BACTERIAS FECALES Y FACTORES AMBIENTALES EN AGUAS COSTERAS DE PANAMÁ: EJEMPLOS ACTUALES Y PERSPECTIVAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Vergara-Chen. Carlos

Correo electrónico: carlos.vergara3@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá

Los estudios de calidad de las aguas costeras en regiones tropicales son escasos, a pesar de su valor para comprender la estructura y función del ecosistema y su impacto en la salud humana. Es importante evaluar la variabilidad espaciotemporal y cómo el cambio climático afecta la futura calidad de las aguas costeras expuestas al calentamiento, acidificación y desoxigenación. Se desarrollan estudios exploratorios para documentar la abundancia de bacterias indicadores fecales (BIF) y probar la hipótesis de que la distribución espacial de los microorganismos fecales (coliformes fecales y enterococos) variará según las condiciones fisicoquímicas en diferentes ambientes costeros (litoral rocoso intermareal, estuario y aguas abiertas). Los análisis estadísticos multivariantes permitieron identificar dos grupos de masas de agua. El grupo de aguas marinas cálidas que presentó valores altos de salinidad, pH, alcalinidad y fosfato, y ricas en oxígeno con una baja concentración de microorganismos fecales y un segundo grupo de aguas frías con menor salinidad, pH y alcalinidad, materia orgánica, contenido alto de nitrato y mezcla de aguas residuales con mayor concentración de microorganismos fecales. Este resultado está asociado a los patrones de circulación termohalina locales. Por otra parte, encontramos que el aumento de la descarga de agua dulce durante la temporada lluviosa resultó en una reducción en la concentración de coliformes fecales y enterococos. La distribución espacial de las BIF sienta bases para comprender los efectos de los estresores ambientales asociados al cambio climático en la calidad de las aguas costeras en Panamá.

## **DIVERSIDAD DE GASTERÓPODOS HOLOPLANCTÓNICOS DURANTE EL FENÓMENO DE AFLORAMIENTO EN LA BAHÍA DE PANAMÁ**

Alexandra De León<sup>1,2</sup> y Rachel Collin<sup>1</sup>

DeLeonA@si.edu

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

<sup>2</sup>Universidad Marítima Internacional de Panamá

El Golfo de Panamá se encuentra bajo la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical, generando vientos intensos durante la temporada seca en los meses de enero a abril, dando origen al fenómeno oceanográfico conocido como afloramiento. Este es el primer estudio en Panamá enfocado en los gasterópodos holoplanctónicos pertenecientes a los órdenes Pteropoda y Pterotracheoidea, moluscos que desarrollan su ciclo de vida completo en la zona pelágica. La acidificación y el calentamiento de los océanos han demostrado impactos negativos en los gasterópodos holoplanctónicos con concha, por este motivo son considerados como candidatos para indicar presencia y ausencia de fenómenos meteorológicos, calentamiento de los océanos y acidificación oceánica antropogénica. En este proyecto se documentó la diversidad y abundancia de estos organismos a partir de muestreos semanales iniciando en abril de 2019 hasta marzo de 2020. Se realizaron arrastres verticales utilizando una red de plancton durante las temporadas de afloramiento y no afloramiento en tres sitios dentro de la Bahía de Panamá. Adicionalmente, se recopilaron los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua durante los muestreos. Un total de 390 muestras fueron colectadas y 16,510 organismos fueron identificados, perteneciendo a los géneros Atlanta, Firoloida y Pterotrachea del orden Pterotracheoidea y los géneros Cavolinia, Creseis, Paraclione, Clío, Corolla, Diacavolinia, Diacria, Hyalocylis y Limacina del orden Pteropoda. Durante el periodo de afloramiento se identificaron 2,640 organismos y durante el periodo de no afloramiento 13,870 organismos. Los factores de temperatura (23 – 28°C) y pH del agua (7 – 8) presentaron más relación con la presencia y abundancia de Atlanta, Paraclione, Hyalocylis y Limacina. Los Pterotracheoidea fueron igualmente abundantes a lo largo del año de monitoreo, pero los Pteropoda fueron significativamente más abundantes durante la temporada de no afloramiento. De acuerdo con los valores de índices de diversidad, los tres sitios de muestreo presentaron una diversidad de especies relativamente baja, siendo un poco más alta durante la temporada de afloramiento. A partir de este proyecto se continuarán con los monitoreos y colectas de zooplancton dentro de la Bahía de Panamá con el fin de extender la base de datos y reconocer si estos organismos pudieran ser indicadores de fenómenos oceanográficos dentro de la Bahía de Panamá.

## **EL CARBONO AZUL DE MANGLARES COMO ESTRATEGIA CONTRA LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Suman, Daniel  
dsuman@rsmas.miami.edu

Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science  
University of Miami

El carbono azul es carbono capturado por los ecosistemas marino-costeros, principalmente por manglares, pastos marinos y otros humedales costeros y sus sedimentos. Estos ecosistemas captan el carbono y son sumideros importantes del carbono, así pueden mitigar las emisiones atmosféricas de CO<sub>2</sub> y otros gases efecto invernadero, además de proporcionar importantes servicios ecosistémicos. Investigaciones de Panamá y Costa Rica indican que los manglares del Pacífico acumulan entre 157-612 tC/ha entre su biomasa y sedimentos de hasta 1 metro de profundidad. Esta presentación analiza la posible contribución del Carbono Azul de los manglares a la mitigación de las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles y el valor de este carbono capturado en el mercado global de carbono. Discute las incertidumbres, los retos y las oportunidades de vender el carbono certificado de manglares.

## **PECES COMO INDICADORES DE RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMA DE MANGLAR EN PANAMÁ**

Fraiz-Toma, Andrés  
andres.fraiz@wetlands.org  
Fundación Wetlands International Panamá

Los organismos acuáticos son excelentes indicadores para diferentes factores que puedan influenciar en el estado de un ecosistema, el caso de los peces el conocimiento de ciertas características taxonómicas, las necesidades del hábitat, así como la fisiología son clave para el empleo de peces como bioindicadores. Podemos mencionar que los peces han sido empleados en diferentes situaciones para determinar la presencia de contaminantes en el agua como metales pesados, cambios en la calidad de ambiente o su estado ecológico, para determinar las condiciones en ríos, quebradas o estuarios. Nuestro trabajo presenta a los peces como indicadores para la conexión entre zonas de humedales costeros del Caribe, en un área que fue aterrada para la construcción de una base militar en el Paisaje Protegido de isla Galeta en la provincia de Colón, república de Panamá. Para contrarrestar el relleno se construyeron canales, tomando como medidor de la conexión con los diferentes humedales costeros a la comunidad de peces que colonizaría los canales. La metodología fue basada en la descrita por Serra et. al 2006, empleando redes para la captura de los ejemplares considerando la presencia o ausencia como principal determinador. Los peces capturados pertenecen a las familias Gerreidae, Gobiidae, Megalopidae, Poeciliidae, Eleotridae, Mugilidae, Centropomidae y Characidae. Al tomar en cuenta la clasificación basada en la fisiología por la tolerancia a la salinidad descrita por Myers 1964, casi todas las familias entran en la categoría de periféricas o estuarinas con excepción de la familia Characidae, que podemos atribuir su presencia a un evento de mucha precipitación que pudo ocasionar el movimiento de estos peces a nuestra zona de estudio. siendo las familias con mayor frecuencia de ocurrencia: Gerreidae, Poeciliidae, Eleotridae y Mugilidae. Se puede concluir el éxito de la conexión entre los canales artificiales con los demás humedales costeros que rodean el área de estudio debido a la presencia o colonización por parte de la ictiofauna presente.

## **ESTRUCTURA FORESTAL DEL MANGLAR CON BASE A LA ANTROPIZACIÓN EN PLAYA LOS AZULES, ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ, PANAMÁ**

González, M.<sup>1</sup> Dominici-Arosemena, A.<sup>1</sup> Santiago, L.A.<sup>2</sup> y Garcés B., H.A.<sup>3</sup>

mayelieg06@gmail.com

Facultad de Ciencias del Mar-UMIP<sup>1</sup> Universidad Veracruzana-UV<sup>2</sup> DBML-Universidad de Panamá<sup>3</sup>

Los manglares pertenecen a los ecosistemas más amenazados y vulnerables del mundo y experimentan un declive dramático durante el último medio siglo. El objetivo general de esta investigación fue determinar la estructura forestal del manglar con base a la antropización en playa Los Azules en Antón, provincia de Coclé. Se realizaron cuatro giras de campo poniendo atención a sus características visuales y a la concentración antrópica cercana a los sitios se establecieron la presencia de afectaciones. El método de muestreo empleado para determinar la estructura forestal fue la de utilizar un cuadrante a un punto central, modificado para manglares, a cada individuo le fue medido la circunferencia a la altura del pecho (CAP). Con base a este último dato se calculó el diámetro a la altura del pecho (DAP), también se midió la altura total de cada árbol con la ayuda de un clinómetro. En cada transecto se tomaron muestras de parámetros fisicoquímicos (oxígeno disuelto, salinidad, pH, sólidos disueltos y temperatura) del agua subsuperficial con una sonda multiparamétrica YSI y las coordenadas geográficas. Se reportaron siete especies de mangle en el área de playa Los Azules, las cuales fueron: mangle caballero (*Rhizophora racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle salado (*Avicennia bicolor*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botón (*Conocarpus erectus*) y mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), para un total de 698 árboles. Los resultados de este estudio nos permitieron conocer que las variables ambientales caracterizan la zona de estudio y que hay una relación entre la temporalidad y la intervención humana. Encontramos que a pesar de que los valores de equidad y dominancia mostraron variaciones el análisis de varianza no paramétrico, no encontró diferencias significativas a nivel de sitios (intervenidos y no intervenidos). De esta manera la equidad fue más alta en los sitios intervenidos mientras que la dominancia destacó en los sitios no intervenidos. Vale destacar, que se requieren realizar otros estudios a mediano y largo plazo para establecer adecuadamente el efecto de la antropización sobre estos ecosistemas.

## **WANDA – LA RUEDA QUE, CON INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN, Y TECNOLOGÍA COMBATE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS EN EL RÍO JUAN DÍAZ**

Watemala, Sandy; Quirós, Álvaro; Suman, Daniel  
sandy@mareaverdepanama.org  
Asociación Marea Verde

El Río Juan Díaz corre 28 km desde su cabecera por Cerro Azul a 700msnm hasta llegar a la Bahía de Panamá. Su cuenca de 150 km<sup>2</sup> es la más grande de la Ciudad Capital y durante las últimas décadas su área urbanizada ha aumentado significativamente. Durante su recorrido por los Distritos de San Miguelito y Panamá recoge una cantidad enorme de desechos sólidos que arrastra hacia la Bahía de Panamá y sus playas que forman parte del Refugio de Vida Silvestre y también un Sitio Ramsar. La ONG panameña, Marea Verde, ha iniciado un proyecto para recolectar y remover los desechos sólidos que flotan en el Río Juan Díaz previniendo que lleguen al mar. El proyecto ha recibido financiamiento de la empresa Coca Cola a través de la Benioff Ocean Initiative. El innovador dispositivo, llamado “Wanda Díaz”, se ha instalado en el Río Juan Díaz unos metros al sur del puente del Corredor Sur y se espera que entre en función en junio 2022. El aparato es una rueda de agua que usa energía hidráulica y paneles solares. Wanda también cuenta con un sistema de cámaras para generar imágenes y datos que permitan, a través de Inteligencia Artificial, analizar y categorizar los desechos. Posteriormente, se podrá poner estos datos al servicio de futuros proyectos o políticas públicas para prevenir la contaminación de ríos y mares. El sistema Wanda opera con tecnología de punta que toma en cuenta todas las consideraciones necesarias para operar en condiciones que mejoren la calidad de vida de los residentes colindantes al proyecto y garanticen la sostenibilidad y armonía con el entorno. Este proyecto también cuenta con un componente social en varias comunidades de la cuenca del río. Un enfoque del trabajo social es ofrecer talleres sobre el manejo sostenible de los desechos y apoyar esfuerzos de reciclaje. Otro componente intenta obtener información sobre el consumo, la generación y la disposición de los desechos sólidos de los residentes en varios sectores de la cuenca. Hasta el momento hemos aplicado una encuesta a más de 440 personas residentes de la cuenca que nos ha permitido saber más sobre el manejo de los desechos sólidos y su problemática, la percepción del público del río y su estado, y la visión para el futuro del río.



V CONGRESO

**CIENTÍFICO**

DE CIENCIAS DEL MAR **UMIP**

[www.umip.ac.pa/v-congreso/index.html](http://www.umip.ac.pa/v-congreso/index.html)