

**50**  
años



**SENALMAR**

XIX Seminario Nacional  
de Ciencias y Tecnologías del Mar

# Memorias



COMISIÓN  
COLOMBIANA  
DEL OCÉANO

Cartagena, Colombia  
25 al 28 de octubre de 2022

# XIX SEMINARIO NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR - SENALMAR MEMORIAS 2022

## COMITÉ ORGANIZADOR GENERAL SENALMAR

Secretaría Ejecutiva Comisión Colombiana del Océano  
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación  
Dirección General Marítima  
INVEMAR  
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"  
Escuela Naval de Suboficiales "ARC Barranquilla"  
CEMarin

Observatorio de actividades Marítimas y Portuarias (Universidad de Cartagena)  
Universidad de Antioquia  
Universidad de Medellín  
Universidad del Atlántico  
Universidad del Norte  
Universidad del Valle  
Universidad Jorge Tadeo Lozano  
Universidad Nacional sede Medellín  
Universidad Sergio Arboleda sede Santa Marta



# XIX SEMINARIO NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR -SENALMAR MEMORIAS 2022

## COMITÉ CIENTÍFICO

Directora Científica 2022  
*Alba Ruth Vergara Castaño*

- Coordinadores de Área
- Biodiversidad y Ecosistemas Marinos y Costeros  
*Edgardo Londoño*
  - Calidad Ambiental Marina y Costera  
*Luisa Fernanda Espinosa*
  - Cultura y Educación Marino Costera  
*Juan Guillermo Martín y Jairo Zapata*
  - Ingenierías y Tecnologías Aplicadas  
*Andrés Osorio Arias, Ruben Montoya y Paula Zapata*
  - Oceanología y Climatología  
*CC Jonathan Gómez*
  - Política, Legislación y Gestión Costera  
*CN Juan Camilo Forero, Roberto Lastra y Marlenny Díaz*
  - Valoración y Aprovechamiento de Recursos  
*Luis Alejandro Arias*

### *Compilación y Producción editorial*

*Alba R Vergara*  
*Directora Científica*

*Paola Andrea Astorquiza Chacón*  
*Asesora SENALMAR 2022*

*Santiago Hidalgo*  
*Comunicaciones SENALMAR 2022*

*ISSN 2463-2422*  
*Cartagena, COLOMBIA 2022*

## EVALUADORES POR ÁREA TEMÁTICA

Área temática	Evaluador	Área temática	Evaluador
<b>Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros</b>	Edgardo Londoño-Cruz Sandra Bessudo Erika Montoya Luis Chasqui Daniela Yepes Gaurisas Catalina Arteaga Flórez Jenny Leal Florez Paula Andrea Quiceno Cuartas Mario Londoño Mesa Andrés Franco Gabriel Navas Arturo Acero Ernesto Mancera Sven Zea Jaime Cantera Fernando Zapata German Bolivar Jose Julian Tavera Enrique Peña Alan Giraldo Luz Angela López de Mesa Natalia Ossa Hernandez Beatriz Beltran Bellineth Valencia Juan Felipe Lázarus Felipe Estela Mateo López Victora Gerardo Toro Verena Silvia Bayuelo Espitia Ivan Leon Luna Maria Fernanda Cardona Gutierrez Melina Rodríguez Adolfo Sanjuan Muñoz Alba R.Vergara	<b>Ingenierías y Tecnologías aplicadas</b>	Andrés Osorio Arias Alejandro Orfila Carlos Ingacion Sanchez Saenz Constanza Ricaurte Enovaldo de Jesus Herrera Francisco Mauricio Toro Botero Jenny Leal Florez Juan David Osorio Cano Juan Felipe Paniagua Juan Gabriel Rueda Bayona Monica Puyana Oscar Andrés Alvarez Silva Paula Andrea Zapata Ramirez Rafael Esteban Vasquez Moncayo Ruben Dario Montoya Ramirez Vladimir Giovany Toro Valencia Yuley Mildrey Cardona Orozco Raúl Andrés Sanchez Montoya
	<b>Oceanología y Climatología</b>		Jonathan Gómez Juan Leonardo Moreno Claudia Urbano Ricardo Molares Cesar Bernal Ana Lucía Caicedo Martha Bastidas Francisco Briceño Mary Luz Cañón Ana Lucía Caicedo Claudia Dagua Ricardo Molares Alexandra Rodríguez Janet Vivas Francisco Briceño Stella Betancur
		<b>Calidad Ambiental marino y costera</b>	Luisa Fernanda Espinosa Janet Vivas Cesar Bernal Paola Obando Alexandra Rodríguez
<b>Cultura y Educación marino costera</b>	Paula Andrea Quiceno Cuartas Paula Andrea Urán Carmona Jairo Zapata Martínez Javier Rivera Sandoval José Manuel Espinosa Rafael Gasson Juan Guillermo Martín Rincón	<b>Valoración y Aprovechamiento de recursos</b>	Aminta Jauregui Adolfo Sanjuan Pedro Lecompte Javier Hernández Francisco Gutiérrez Luis Alejandro Arias



## NOTA EDITORIAL

El SENALMAR en los últimos 50 años, en cada una de sus versiones, ha incentivado el encuentro de profesionales, docentes, investigadores, estudiantes y todo aquel apasionado por las ciencias marinas. Todos ellos y cada uno de nosotros hemos encontrado en el SENALMAR ese espacio para promover el intercambio de conocimientos y experiencias, lo que finalmente ha permitido realizar análisis y diagnósticos del estado de la ciencias marinas en diferentes períodos históricos, desde diferentes disciplinas, proporcionando aportes invaluable en el avance del conocimiento y, generando insumos para nuevos proyectos y propuestas de investigación, así como muchos de los planes de desarrollo y de las políticas públicas marinas en nuestro país. A resaltar, la participación activa de las cada vez más numerosas universidades e instituciones que trabajan en las ciencias marinas, destacando la multidisciplinariedad en la docencia y la investigación, enmarcadas en 7 grandes áreas temáticas. Adicionalmente, el SENALMAR también es el espacio idóneo para profundizar en temas de actualidad, resaltando en nuestra versión 50 años, la realización del Taller Manglares para la comunidad y el clima, auspiciado por la WWF.

Por tanto, es importante destacar el compromiso y el trabajo realizado a lo largo de estos años por parte de cada uno de los miembros del Comité General Organizador y del Comité Científico, liderados oportunamente por los diferentes coordinadores de área en representación de diferentes instituciones y universidades del país, resaltando la colaboración de nuestros incondicionales evaluadores (profesionales, docentes e investigadores de diferentes especialidades). De igual forma, para finalizar con éxito esta nueva versión, la CCO y todo el personal que allí se encuentra, siguen ofreciendo su apoyo y colaboración, siempre atentos a cualquier requerimiento de nuestra parte, con un especial agradecimiento a Paola Astorquiza y a Santiago Hidalgo. Todos y cada uno de ellos han aportado su tiempo y esfuerzo por seguir sacando adelante esta idea que nació hace 50 años.

Finalmente, me complace presentar estas Memorias, tratando de consignar en ellas a todas las personas que, de una u otra forma, han colaborado para que nuevamente nos volvamos a reunir, en esta oportunidad como hace 50 años, en Cartagena de Indias. Este libro de resúmenes está dividido en 7 secciones, en las que encontrarán la información de nuestros invitados especiales a las conferencias magistrales y los diferentes trabajos que fueron evaluados y aceptados para ser presentados como ponencias orales o como pósters.

***Dra. Alba Ruth Vergara Castaño***  
***Directora Científica SENALMAR 2022***

## Prologo Memorias - 50 AÑOS DE SENALMAR.

Esta versión de Nuestro Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar – SENALMAR representa un momento invaluable para la historia de las ciencias del mar en Colombia, por la celebración de sus 50 años de existencia, siendo una iniciativa que ha unido voluntades y esfuerzos para dar a conocer, a distintas generaciones, la Importancia que reviste el estudio científico e interdisciplinar del océano. Han sido cerca de 6,000 asistentes y 4,000 proyectos de investigación los que se han presentado en las diferentes versiones del Seminario. Hemos hecho presencia en ciudades costeras y del interior del país, buscando siempre nuevos espacios que permitan desarrollar los objetivos de la Nación, mejorar la calidad de vida de las comunidades, visibilizar a nuestros científicos y gente de mar, y sin lugar a duda, mejorar nuestra relación con los ecosistemas y la vida que habita en el océano.

A lo largo de los años, SENALMAR se ha convertido en un escenario de análisis e intercambio de conocimientos de alto nivel, propiciando no solo una agenda académica nutrida de las investigaciones más recientes y representativas de las ciencias del mar desde diferentes latitudes, sino que, a su vez, ha servido de semillero para nuevas generaciones de estudiantes, investigadores, docentes y profesionales que reconocen el océano como una fuente inagotable de oportunidades para el desarrollo.

Esta versión no es la excepción, pues cuenta con la presentación de siete ponencias magistrales, correspondientes a cada área temática del SENALMAR: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros; Calidad Ambiental Marina Costera; Cultura y educación marino-costera; Ingenierías y tecnologías aplicadas; Oceanología y climatología; Política, legislación y gestión costera; Valoración y aprovechamiento de recursos. Cada ponencia a su vez a estado a cargo de excelentes investigadores provenientes del Reino Unido, Argentina, Venezuela, Argentina, México y Colombia. Igualmente contamos con 185 ponencias orales y 76 poster e iniciativas paralelas de gran valor como la celebración de los 10 años del Doctorado en Ciencias del Mar, la realización de talleres liderados por la World Wildlife Fund (WWF), la exposición “Arte al Mar” y espacios dispuestos para motivar la interacción entre los estudiantes y docentes que hacen parte de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación del Océano (SIOcéanos).

De igual forma, al celebrar los 50 años del Seminario, inauguramos la iniciativa “SENALMAR Niños” abriendo las puertas a los pequeños que desde ya son parte del importante grupo de jóvenes investigadores de las ciencias del mar. Es por ello por lo que en esta oportunidad tuvimos invitados muy especiales de Liceo Taller San Miguel de Pereira y de la Fundación de los Niños de la Mar, quienes emplean el arte como herramienta de concientización, estudio y conocimiento de nuestros mares y costas.

Como Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano y Presidente del Comité Coordinador General de SENALMAR, quiero extender un saludo de agradecimiento a los miembros Comité Coordinador General de SENALMAR, quienes con su trabajo han hecho posible que hoy estemos celebrando medio siglo como la comunidad académica y científica más representativa de las ciencias del mar en Colombia y a cada uno de ustedes por creer en este encuentro durante años, por hacer de la ciencia la protagonista de sus vidas, estudios y proyectos, y especialmente gracias, por priorizar los asuntos marítimos y costeros, entendiéndolos como la clave de nuestro futuro y del mundo entero.

**Capitán de Navío Juan Camilo Forero Hauzeur.**

Secretario Ejecutivo de la Comisión Colombiana del Océano.

# Contenido

BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS .....	16
CONFERENCIA MAGISTRAL: Consideraciones ecológicas en el manejo de las pesquerías asociadas a arrecifes de coral del Caribe. ....	17
Gasterópodos (Mollusca) marinos del departamento del Atlántico: aspectos ecológicos y nuevos registros.....	18
Poliquetos de las áreas portuarias de Buenaventura y Cartagena, Colombia.....	19
Diversidad funcional de las comunidades de macroinvertebrados y peces bentónicos en dos ecosistemas de manglar del Pacífico central colombiano con estados de perturbación contrastantes .....	20
Avifauna y mastofauna del Santuario de Flora y Fauna Malpelo y Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí, Pacífico colombiano.....	21
Variación de contenido de carbono orgánico radicular en bosques de manglar bajo regímenes de salinidad en la isla de san andrés - colombia - caribe colombiano.....	22
Dinámica espacio-temporal del ictioplancton en el Pacífico colombiano .....	23
Florecimiento de Trichogloeopsis pedicellata (Rhodophyta, Nemiales) después del huracán Iota en la isla de San Andrés, caribe colombiano. ....	24
Cambios temporales (1995-2011) en la flora macroalgal en dos atolones oceánicos del Caribe colombiano. ....	25
Nuevos registros de algas para las islas de Providencia y Santa Catalina.....	26
Influencia de variables oceanográficas e interacciones interespecíficas sobre la distribución de cetáceos en el pacífico colombiano .....	27
Colecciones biológicas para generación y divulgación de conocimiento: caso colección de esponjas del museo de historia natural marina de colombia.....	28
Evaluación del riesgo potencial de colisión de embarcaciones turísticas con cetáceos en la ZEE colombiana. ....	29
Caracterización de la fauna epibentónica y demersal de la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata.....	30
Megabentos batial del extremo este de la Cordillera Malpelo.....	32
Microplancton limítrofe: Fitoplancton y zooplancton en Islas Cayo Bajo Nuevo y Bajo Alicia, Área de Régimen Común Colombia-Jamaica (2021).....	33
Efectos de la variabilidad climática y la rehabilitación hidrológica en trayectorias de manglar de largo plazo: reproducción, demografía y cambios de cobertura.....	34
Ensamble fitoplanctónico presente en el sector de Bajo Frijol en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, Caribe colombiano. ....	35
Pez león: Un as de la estrategia reproductiva.....	36
Distribución y abundancia de aves playeras en los planos intermareales del Parque Nacional Natural Sanquianga en la costa norte de Nariño - Colombia.....	37
Biodiversidad escondida: el caso de Euthineura (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) en el Pacífico colombiano. ....	39
Filogeografía del caracol burgao <i>Cittarium pica</i> (TROCHIDAE: ARCHAEGASTROPODA) en el Caribe colombiano.....	40
Almacenamiento de carbono en ecosistemas de manglar del Caribe colombiano con diferente configuración fisiográfica .....	42
Más allá del Caribe: La vía migratoria de los juveniles de <i>C. caretta</i> .....	43
Vegetación de playas arenosas y dunas: Una aproximación a la diversidad vegetal en el caribe colombiano. ....	44
Experimentos de siembra de <i>Thalassia testudinum</i> en el marco de procesos de restauración de pastos marinos.....	45
Bacterias heterótrofas cultivables y el coral <i>Madracis auretenra</i> : aspectos biológicos, microbiológicos y filogenéticos .....	46
Estimación del reservorio de carbono azul en los manglares a escala nacional (Colombia): combinación de nuevos mapas con inventarios forestales históricos .....	47
Mapeo de los servicios ecosistémicos culturales de los manglares del Caribe central colombiano: uso de cómputo en la nube y de las redes sociales .....	48
Caracterización de la población de jaiba ( <i>Callinectes toxotes</i> ) en la localidad de Pizarro, Pacífico choacoano. ....	49
Variación espacio-temporal en la composición de macroalgas asociadas al litoral rocoso en la región de Santa Marta (Caribe colombiano).....	50
Primer acercamiento a puntos de alta biomasa planctónica asociadas a la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata.....	51
La biomasa planctónica, sustento del ecosistema pelágico en el distrito nacional de manejo integrado colinas y lomas submarinas de la Cuenca Pacífico Norte.....	52
Evaluación de la calidad ambiental marina a partir del uso de algas y cianobacterias en la isla de Providencia, reserva de la Biosfera Seaflower, Colombia.....	53
Ascidiás (Chordata): ¿Qué sabemos de ellas en el Caribe central colombiano? .....	54
¿Qué tanto sabemos de bivalvos marinos (Mollusca) presentes en el litoral central del Caribe colombiano? .....	55

El petrel antillano y otras aves marinas amenazadas sobre la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata .....	56
Análisis de la macrofauna de muestras de piston corer en los fondos profundos del Caribe colombiano. ....	57
Infaua bentónica de profundidad del Caribe colombiano: 15 años de historia. ....	59
Contenido de carbono orgánico en manglares con diferentes grados de intervención antrópica de la costa del Pacífico colombiano .....	61
Cambios físicos y biológicos relacionados con la expansión urbana en bosques de manglar en el Municipio de Turbo, Antioquia.....	63
Índices reproductivos del chivo cabezon “Ariopsis canteri” Acero Betancur-R. & Marceñiuk, 2017 y su relación con algunas variables fisicoquímicas de la Ciénaga de Mallorquín (Departamento del Atlántico Colombia).....	64
Un mejillón invasor en el Caribe colombiano: estado de la comunidad de <i>Perna viridis</i> .....	65
¿Invasores en el Caribe colombiano? Estatus de <i>Electroma</i> spp. y <i>Perna viridis</i> .....	66
Algunos aspectos reproductivos de <i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) en la Ciénaga El Jobo (Bolívar – Colombia).....	67
Interacciones coral-céspedes algales, la dinámica que señala cambios en los arrecifes coralinos .....	68
Orcas, ballenas, cachalotes y delfines: avistamientos de mamíferos marinos en tres áreas de interés del norte, centro y sur del pacífico colombiano.....	69
El petrel antillano y otras aves marinas amenazadas sobre la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata .....	70
Variación estacional del zooplancton en la zona costera de Bahía Solano – Cabo Marzo, Pacífico colombiano.....	71
Sistemática del género <i>Dictyota</i> J. V. Lamouroux, 1809 (Phaeophyceae-Ochrophyta) del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina .....	72
Ruido submarino en el este del Mar de Beaufort: antrofonía y mamíferos marinos .....	73
Efecto de las actividades pesqueras sobre el manatí del Caribe en el sistema cenagoso de Ayapel, Córdoba, Colombia. ....	74
Filogenia y evolución morfológica de las especies de róbalo (Carangiformes, Centropomus).....	76
Degradación de arrecifes coralinos en un atolón del Caribe occidental colombiano. ....	77
Cámaras trampa revelan la distribución a escala fina de aves playeras migratorias en planos intermareales tropicales.....	78
La tala y su efecto sobre la apertura de dosel en manglares del sur del Pacífico Colombiano.....	79
Aportes de las expediciones Isla Cayo Serranilla y Albuquerque al conocimiento de la fauna de crustáceos decápodos del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. ....	80
El género de alga <i>Lobophora</i> en el Atlántico occidental y el Pacífico oriental: ocho nuevas especies.....	81
Assessing the effect of marine protected areas on Coral Reef Fishes in Colombian basins: An approach from Functional Diversity.....	82
Briozoos en algas coralináceas de La Guajira colombiana.....	83
Diversidad biológica en el marco de las actividades de exploración de hidrocarburos offshore en aguas ultra profundas del Caribe colombiano. ....	84
Mapeo de los humedales costeros del pacífico centro y sur de Colombia: Una estrategia de delimitación basada en la identificación de incertidumbres.....	86
Atlas de las Áreas Coralinas de Colombia.....	87
Análisis descriptivo de un arrecife coralino mediante el uso de videotranssectos: caso sector ‘El Varadero’, Bahía de Cartagena.....	88
Caracterización de los sedimentos marinos en el sector El Varadero, Bahía de Cartagena.....	89
Larvas pelagosfera de Sipunculida en la Ensenada de Gaira, Santa Marta, Colombia. ....	90
Diversidad de ofiuros (Echinodermata: Ophiuroidea) asociados a sustratos coralinos en el PNN Gorgona (Pacífico colombiano). ....	91
Estado actual de los pastos marinos en el área de influencia directa Proyecto Marina de Santa Marta, en el marco de la estructuración de su plan de conservación y protección. ....	92
Generación de capacidades tecnológicas y científicas en Colombia en el análisis del ADN ambiental (eDNA) para el monitoreo global de la biodiversidad.....	93
Riqueza y co-ocurrencia de vertebrados pelágicos y migratorios detectados a través del ADN ambiental en el DNMI Colinas y Lomas submarinas de la Cuenca Pacífico Norte.....	94
Vertebrados pelágicos y migratorios de la Reserva Natural de la Cordillera Submarina Beata detectados a través del ADN ambiental.....	96
Monitoreo a la estructura, composición y regeneración natural de los bosques de mangle de la Ciénaga de Mallorquín –Barranquilla-Colombia. ....	97
CALIDAD AMBIENTAL MARINA Y COSTERA .....	99
CONFERENCIA MAGISTRAL: Viajeros por los océanos.....	100
Metales pesados (Zn, Cd, Cu y Pb) en bivalvos: costas y estuarios.....	101



Análisis residual de pesticidas detectados en sedimentos de la Bahía de Cartagena.....	102
Diferenciación estacional en la abundancia de microplásticos en <i>Acanthopleura granulata</i> (Gmelin, 1791) (Polyplacophora: Mollusca) en la Bahía de Cartagena (Bolívar-Colombia).....	103
Efectos de la contaminación por macroplásticos sobre los servicios ecosistémicos en manglares del Pacífico colombiano, Bahía de Buenaventura.....	105
Evaluación paisajística de las playas en la Unidad Ambiental Costera (UAC) Urabá-Darién con el método CSES, mediante el diseño del ejecutable DproLitore en AppDesigner de MATLAB.....	106
Dinámica de distribución y acumulación de microplásticos en playas de la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano.....	107
Estimation of chlorophyll a (Chl-a) and fluorescence line height (FLH) taking into account physicochemical and hydrodynamic variables of the Caribbean Sea.....	108
Bioacumulación de mercurio en peces del Archipiélago de Bocas del Toro, Caribe de Panamá.....	109
Pesticidas organoclorados y organofosforados en sedimentos marinos y cuerpos de agua de la costa caribe colombiana: revisión.....	111
Primer registro de la presencia del dinoflagelado bentónico <i>Prorocentrum borbonicum</i> en el Caribe continental colombiano: productor de borbotoxinas y nuevo productor de 42 hidroxipalitoxina.....	112
Confirmación de la presencia de <i>Gambierdiscus caribaeus</i> en el Caribe continental colombiano.....	113
Modelación Numérica de la Intrusión Salina en el Delta del Río Sinú, Colombia.....	114
Determinación de Plomo, Cromo, Cobalto y Cobre en sedimentos cercanos a zona de carga de la bahía de Cartagena, Colombia.....	115
Variación trófica de la comunidad biológica sometida a la pesca artesanal en el golfo de Salamanca, Caribe colombiano.....	116
Determinación preliminar de la calidad microbiológica de las playas a lo largo del Departamento del Atlántico (Colombia): Relación con las características de la playa.....	117
Contaminación fecal por escrementos naturales y descargas de agua residuales en zonas marino-costeras de Santa Marta.....	118
Estudio de las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos en bivalvos y sedimentos de la bahía de Tumaco (costa Pacífica colombiana).....	119
Prevención de la contaminación biológica generada por buques de tráfico internacional a través del agua de lastre y la bioincrustación.....	121
El Indicador de Integridad Biológica de Manglares - IBIm en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta: Tendencia histórica, alcance de indicador y proyecciones.....	122
Turismo científico en playas urbanas como estrategia de monitoreo ciudadano en zonas costeras.....	123
Determinación de hidrocarburos policíclicos aromáticos en sedimentos de la Bahía de Cartagena- Colombia.....	124
Tasas de acumulación empleando el método de datación con $^{210}\text{Pb}$ en un núcleo sedimentario de la Bahía de Cispatá, área marina protegida al suroccidente del Caribe colombiano.....	125
Tendencias de salinidad, oxígeno disuelto y pH en más de dos décadas de monitoreo en 28 estaciones de la Ciénaga Grande de Santa Marta.....	126
Cambios espaciales y temporales del oxígeno disuelto en aguas del Complejo Pajarales, Ciénaga Grande de Santa Marta: dos décadas de seguimiento.....	127
Uso del sensor NASA-ECOESTRES para la caracterización de estrés térmico en bancos de almejas en Galicia, España.....	128
Plan de gestión para la prevención de la contaminación biológica por tráfico marítimo, como aporte a unos océanos limpios y seguros.....	129
Bioincrustación en cascos de buques y boyas de señalización marítima en la Bahía de Cartagena (Col.).....	130
La contaminación biológica transfronteriza asociada al tráfico marítimo: un riesgo creciente y silencioso.....	131
Inician los monitoreos de acidificación de océanos en Colombia: Estrategia REDCAM 20 años de cooperación interinstitucional.....	132
Avances en la identificación y caracterización de microplásticos ingeridos por organismos en manglares del Pacífico colombiano.....	133
Controladores ambientales y estructurales de la regeneración natural en tres especies de manglar a lo largo de la costa Caribe colombiana.....	135
Contaminantes tóxicos y microplásticos en el Caribe colombiano.....	137
Riesgo por consumo de peces marinos con mercurio - Percepción y regulación en Colombia - Estudio de caso Santa Marta.....	138
Presencia, abundancia y distribución de microplásticos y zooplancton en dos Áreas Marinas Protegidas del Caribe Colombiano.....	139
Caracterización de algunos tensores ambientales (metales pesados) en el ecosistema de manglar, Bahía de Buenaventura, Colombia.....	140
Presencia de microplásticos en sedimento de manglar en puntos priorizados en la Bahía de Buenaventura, Pacífico Vallecaucano, Colombia.....	141
Cuantificación de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en sedimentos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.....	142
Centros poblacionales y descarga de ríos como fuentes contaminantes de microplásticos en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), Caribe colombiano.....	144
Metodología analítica semicuantitativa para la determinación de biomarcadores triterpánicos en sedimentos impactados por derrames de petróleo.....	145

Estandarización de la metodología para la extracción de microplásticos ingeridos por el zooplancton marino en una estación PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo.....	146
Influencia de la salinidad sobre la ocurrencia y abundancia de Vibrio cholerae cultivable en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano.....	147
Gestión del agua de lastre, un mercado potencial en crecimiento.....	148
Estructura funcional del zooplancton del Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta.....	149
CULTURA Y EDUCACIÓN MARINA Y COSTERA.....	150
CONFERENCIA MAGISTRAL: Doctorado en Ciencias del Mar.....	151
10 años formando investigadores para el desarrollo de los espacios marinos y costeros de Colombia y la región.....	151
Las colecciones biológicas marinas del museo de historia natural de la UPN como instrumento para la enseñanza y aprendizaje de los océanos en escuelas de Bogotá.....	152
Experiencia educativa en la segunda noche de museos en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Bosque y el Museo de la Salle en Bogotá.....	153
Sentido de pertenencia del recurso hídrico marino y costero de la media y alta Guajira: línea base para el fortalecimiento de las destrezas de apropiación.....	154
Diseño de herramientas cognitivas (cuentos ambientales interactivos) para educación ambiental marina.....	155
La importancia de los ambientes marinos y su enseñanza a través de las redes sociales.....	156
Expedición Océano: adaptaciones de los animales marinos. Sitio web como aporte a la inclusión de la educación marina a estudiantes de básica secundaria.....	157
Ingeniería Marino-Costera: una nueva propuesta formativa en pro de la sostenibilidad del mar y la costa.....	158
Diseño y divulgación científica de contenidos digitales en Instagram y TikTok sobre moluscos marinos.....	159
Las actividades prácticas como herramienta para la enseñanza de la vida marina en contextos ciudadanos.....	160
La educación del océano en Colombia: aprendizajes, logros y retos al 2030.....	161
Panorama de la investigación científica marina en Colombia.....	162
Reconocimiento morfológico de los Cetáceos y Condrictios, un proceso de enseñanza de los ecosistemas marinos con estudiantes del grado sexto del colegio San Cayetano I.E.D-.....	163
Las historias que nos cuentan las conchas I: Aspectos culturales asociados al caracol negro, Turbinella angulata (Mollusca: Gasteropoda), abordados a partir de una propuesta educativa empleando piezas museales.....	165
Las historias que nos cuentan las conchas II: Aspectos biológicos asociados al caracol negro, Turbinella angulata (Mollusca: Gasteropoda), abordados a partir de una propuesta educativa empleando piezas museales.....	166
Las historias que nos cuentan las conchas III: Propuesta educativa para explorar aspectos bioculturales asociados al caracol negro, Turbinella angulata (Mollusca: Gasteropoda), a partir de piezas museales.....	167
Entre Cañones y Anclas: Hacia una Interpretación Arqueológica del Naufragio “Salmedina II”, Cartagena de Indias, Colombia.....	168
Centro Regional de Entrenamiento OTGA: Inspirando para el desarrollo de capacidades, la formación y conocimiento de los océanos.....	169
La enseñanza de los invertebrados marinos: un acercamiento a la vida marina con estudiantes de grado segundo en el Instituto Pedagógico Nacional de Bogotá.....	170
Pesca y Género, Mujeres en la actividad pesquera. Estudio de caso en el corregimiento La Playa: sector la Cangrejera. Atlántico.....	171
Construyendo País Marítimo: Educación y Conciencia Marítima desde la Escuela Superior de Guerra de Colombia.....	172
Narrativas educativas a partir del reconocimiento de los comportamientos y características especiales de las medusas desde las expresiones artísticas con estudiantes de 6°/8° del Instituto Bolivariano de San Andrés Islas.....	173
Cartilla: Los Enraizados: Manglares. Material educativo en pro del reconocimiento, la valoración y conservación del ecosistema de manglar en las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia.....	175
Divulgando Biodiversidad.....	176
INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS.....	177
CONFERENCIA MAGISTRAL: De la energía marina a tecnología integrada para una comunidad: descarbonizando Orkney.....	178
Simulation of Underwater Autonomous Vehicles for navigation, testing, persistent monitoring, and mapping.....	179
Entrenamiento de ejercicio guiado caso: prototipo consola de ingeniería en realidad virtual para entrenamiento de tripulaciones en procedimientos de emergencia en unidades tipo de la flota naval de la ARC.....	180

Evaluación del incremento de cobertura coralina viva derivada de los procesos de restauración de arrecifes coralinos en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.....	181
Ingeniería para la vida: una apuesta de diálogo de saberes y transferencia de conocimientos para la adaptación climática.....	183
Bedforms characterization of the Magdalena River Estuary.....	184
Estudio de la atenuación del oleaje local provista por manglares en un ambiente lagunar. Caso de estudio: Ciénaga Grande de Santa Marta.....	185
Propulsión auxiliar eólica a bordo de los buques.....	186
uMapTool como herramienta de monitoreo in-situ en las labores de evaluación de los efectos de trasplante de corales a gran escala.....	187
Uso de imágenes satelitales para evaluar la afectación de los manglares de las islas de Providencia y Santa Catalina, como consecuencia del huracán Iota.....	188
Evolución tecnológica y científica del pronóstico marino en Colombia.....	189
Experiencias en el uso de tecnología rps en la caracterización de bosques de mangle a restaurar.....	190
Uso de poliestireno expandido (EPS) en la fabricación de pinturas para buques.....	191
Interacción atmósfera-oleaje durante condiciones extremas de huracán: caso de estudio huracán Emily 2005.....	192
Evolución de la línea de costa y su relación con aspectos morfodinámicos. Sector Manzanillo del Mar-arroyo de Piedra, en Cartagena de Indias, Colombia.....	193
Mediciones GPS en la Antártida para el estudio de la deformación de la corteza terrestre.....	194
Identificación de tecnologías y características de un puerto inteligente para la movilidad fluvial y su inclusión en los puertos de Colombia.....	195
Tecnologías aplicadas a investigación del territorio sumergido como estrategia para la consolidación de Colombia como potencia bioceánica.....	196
UAV-Based high-resolution orthomosaics and digital elevation models of a beach in the Tropical Eastern Pacific: A useful tool for monitoring streams and marine litter accumulation.....	197
Análisis turbulento de los efectos de la rugosidad de un espécimen coralino bajo condiciones de flujo estacionario.....	198
Geovisor de corrientes superficiales en el canal navegable del puerto de Tumaco.....	199
- Nariño como aporte a la seguridad integral marítima.....	199
¿Qué tan buenos son los pronósticos oceánicos subestacionales para servicios marino-costeros? El caso de la pezca en los mares de Interamérica.....	200
Análisis y estimación de los potenciales beneficios ambientales y económicos del acople de energía de gradiente salino con desalinización de agua de mar.....	201
Sistema de soporte a la toma de decisión basada en sig web en condiciones climáticas cambiantes para pesquerías de pequeña escala: estudio de caso en el pacífico sur colombiano.....	202
Gradientes salinos para energía y agua en Colombia.....	204
Aprovechamiento de la diversidad de microalgas marinas en sistemas de tratamiento de aguas residuales en zonas costeras de Colombia.....	206
Impactos asociados a fenómenos de variabilidad climática sobre la hidrodinámica y el oleaje en la Isla de Punta Soldado, Pacífico Colombiano.....	207
Patrones de circulación de corrientes en un área insular del Caribe. Caso de estudio, San Andrés Colombia.....	208
Infraestructura de datos espaciales marítima, fluvial y costera: Tecnología geoespacial al servicio de la generación, gestión y apropiación del conocimiento científico de nuestro territorio marítimo.....	209
Portal web para la consulta de datos científicos de oleaje en el Caribe.....	211
Aplicación de analítica del Big Data para la toma de decisiones informadas en actividades marítimas. Bahía de Cartagena, Colombia.....	212
Evaluación de ecosistemas coralinos mesofóticos empleando tecnologías ROV, en Bajo Nuevo, Caribe insular colombiano.....	213
Integrando tecnologías ROVs y un módulo de Inteligencia Artificial para apoyar el monitoreo del caracol pala (Aliger gigas; Linnaeus, 1758) en los ecosistemas profundos del Caribe insular colombiano.....	214
OCEANOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA.....	215
CONFERENCIA MAGISTRAL: El papel de la metodología en medio siglo de observaciones. La transición entre la subjetividad y la objetividad científica.....	216
Análisis de la variabilidad espacio temporal del oleaje tipo Sea y Swell en el Caribe Colombiano. Parte I.....	217
Análisis de la variabilidad espacio temporal del oleaje tipo Sea y Swell en el Caribe Colombiano. Parte II.....	218
Vigilancia integrada de oscilaciones climáticas en Colombia: océano, clima y sociedad de cara al desarrollo del país.....	219
Respuesta del Pacífico Oriental Tropical colombiano a los procesos de acoplamiento océano-atmósfera y a la influencia costera.....	220
Sistemas multimodales del espectro del oleaje y su relación con el fenómeno climático ENSO en el Océano Pacífico Colombiano.....	221

Manglares.....	222
Sea-surface microlayer en un sistema estuarino tropical, Caribe colombiano.....	223
Manifestación de la Oscilación Antártica y de los modos canónico y modoki de El Niño Oscilación del Sur durante 1979 - 2020 en el oeste de la península Antártica.....	224
Análisis de la distribución de variables asociadas a la surgencia en la cuenca del Pacífico colombiano en fases recientes de El Niño oscilación del sur.....	225
Estabilidad termohalina y estructura fina de las aguas del estrecho de Gerlache, Península Antártica.....	226
Evaluación de la amenaza de tsunامي en la bahía de Tumaco costa pacífica de Colombia.....	227
Lanzamiento de partículas virtuales en remolinos de Madagascar: Capacidad de retención de los remolinos desde una aproximación lagrangiana.....	228
Descubriendo la geomorfología submarina del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Caribe Colombiano).....	229
Cartografía geomorfológica del fondo marino del margen continental del Caribe colombiano.....	230
Comunidades microplanctónicas en inmediaciones de El Varadero, Bahía de Cartagena, Caribe colombiano.....	231
Geomorfología Submarina del Suroccidente del Caribe Colombiano.....	232
Batimetría derivada de imágenes satelitales en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.....	233
Contribución a la seguridad marítima, a partir de un modelo hidrodinámico 3D en el Caribe y Pacífico Colombiano.....	234
Características geológicas de los depósitos asociados a la línea de costa, entre Bocacocino y Playa Mendoza.....	236
Corrientes costeras en el Caribe colombiano derivadas de datos in-situ e información satelital.....	237
Concentración de nutrientes inorgánicos y clorofila-a en Chocó, Pacífico colombiano.....	238
Validación de un modelo paramétrico de vientos en condición de huracán con datos instrumentales in-situ y comparación con datos de viento y oleaje de ERA5.....	239
Análisis de la sensibilidad de los modelos digitales de terreno para la evaluación de la amenaza por tsunامي.....	240
Evolución morfológica costera y peligrosidad asociada a la barra isla Salamanca- Magdalena (Colombia).....	241
Caracterización morfológica del fondo marino como componente base para la declaratoria de áreas marinas protegidas: Cordillera Beata y Pacífico Norte.....	242
Masas de Agua en el Mar Caribe y Variaciones Sub-Anuales en la Surgencia de la Guajira.....	243
Estudios para mitigar la amenaza por tsunامي en San Andrés de Tumaco y Francisco Pizarro (Salahonda) Litoral Pacífico Colombiano.....	244
Metabolismo ecosistémico en una laguna costera del Caribe estimado por el método clásico de la curva diaria.....	246
Estudio de la marea y su pronóstico en la cuenca Colombia - Mar Caribe.....	247
Implementación multimiembro del sistema lagrangiano Ocean Parcels para el apoyo de operaciones de búsqueda y rescate en el mar.....	248
Efecto de ondas en la Bahía de Cartagena LONIN, Serguei, ENAP.....	249
Estudio de pre factibilidad para el desarrollo de una central undimotriz ubicado en la ciudad de Cartagena.....	250
Tendencias entre 1991 y 2020 de variables meteo-marinas que intervienen en las condiciones ambientales de los arrecifes de coral frente a la costa de Queensland, Australia.....	251
Condiciones océano - atmosféricas influyentes en la intensidad de huracanes del Golfo de México entre 2016 y 2021.....	252
POLÍTICA, LEGISLACIÓN Y GESTIÓN COSTERA.....	253
CONFERENCIA MAGISTRAL: Los Océanos, Luces y sombras sobre el derecho del mar.....	254
Caracterización socioambiental de las organizaciones comunitarias locales vinculadas conservación y restauración del ecosistema manglar en zonas costeras priorizadas de Colombia.....	255
Conflictos socio ambientales en la pesca artesanal a partir de los derechos fundamentales de pescadores en pequeña escala.....	257
Percepción de los Congresistas de la República de Colombia referente a una Ley de Mares y Costas.....	258
Sistema de Gobernanza Marítima en Colombia, atención de desastres para el mar Caribe ante eventos catastróficos (Huracanes).....	259
Leyes de Costas en América Latina: aprendizajes desde un país bioceánico.....	260
Ciencia Ciudadana como herramienta para enfrentar los desafíos del cambio climático en dos países de América Latina.....	261
Instrumentos de política y la cultura marítima (PNOEC - CONPES Bioceánico 3990).....	262
Dos nuevas áreas marinas protegidas oceánicas como aporte para alcanzar la meta de 30 before 30 en ambientes marinos de Colombia y retos a futuro.....	263
Vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático a nivel costero en Colombia: caso distrito de Turbo, Antioquia.....	264
Aplicación de los Círculos de Sostenibilidad Costera al sistema socio-ecológico del delta del Río Magdalena.....	265

Instrumentos normativos y políticas que aportan a la generación de lineamientos para el manejo del problema de las basuras marinas en Colombia.....	266
The Road to the Territorial Coordination Approach: The Local Communities in the Colombian Plan of Marine Scientific Expeditions.....	267
Ordenamiento marino-costero en el aprovechamiento de fuentes de energías alternativas: parques eólicos offshore en el Caribe colombiano.....	268
Análisis sistémico y normativo de la planificación espacial marina de la industria eólica offshore en Colombia: hacia una transición energética justa y sostenible.....	269
Evaluación de la Estrategia Nacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos 2016-2020.....	270
Tráfico en el mar: riesgos de la navegación marítima.....	271
Avances en el ordenamiento marino-costero: visión de autoridad marítima: Caribe colombiano.....	272
El cambio climático en la capacidad de carga de playas turísticas:.....	273
El Rodadero, Santa Marta.....	273
Modelos de elevación en la determinación de la inundación por aumento en el nivel del mar bajo escenarios de cambio climático: Cartagena e Indias, Caribe colombiano.....	274
Estrategias sostenibles para la gestión ambiental ante procesos de eutrofización costera en el golfo de Urabá, Caribe colombiano.....	275
El suelo costero en la legislación colombiana. Sustentos teóricos para la Planificación Espacial y Ordenamiento Territorial.....	276
Ecosistemas Estratégicos en los espacios marino-costeros de Colombia.....	277
Adopción del código de estabilidad sin avería (is, 2008) mediante resolución DIMAR 0418/2019 y su aplicación práctica.....	278
Identificación de incentivos económicos para la electrificación de los modos fluvial y marítimo: propuesta para el caso colombiano.....	279
Visión participativa de la academia, sociedad civil y el estado hacia la legislación en el maremtorio colombiano.....	280
VALORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS.....	281
CONFERENCIA MAGISTRAL: Reflexiones sobre los ecosistemas marino-costeros e insulares de Colombia, su capital natural remanente, las pesquerías, el medio ambiente, los ODS y la década de los océanos.....	282
Preferencia alimenticia del erizo blanco <i>Triploneustes ventricosus</i> expuesto a diferentes dietas bajo condiciones de laboratorio.....	283
Interacciones de aves, reptiles y mamíferos marinos con la pesquería de merluza peruana. Temporadas 2018-2022.....	284
Patrones día-noche y estacionales en peces demersales tropicales de aguas profundas en el Mar Caribe colombiano.....	285
Estructura poblacional y espacial del lenguado ojón <i>Poecilopsetta beanii</i> Goode, 1881 (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) en aguas profundas del Mar Caribe colombiano.....	286
Evaluación acústica-óptica de la agregación de peces en arrecifes artificiales en pozos colorados.....	287
Evaluación del pretratamiento del agua del Río Magdalena y el Mar Caribe para la generación de agua y energía con el híbrido SWRO-PRO.....	288
Inducción al desove y desarrollo temprano de la almeja estuarina amenazada, <i>Polymesoda arctata</i> (Deshayes, 1854).....	289
<i>Dosidicus gigas</i> (Pota) como alternativa en la pesca artesanal del Chocó, Pacífico colombiano.....	290
Turismo de naturaleza y turismo científico como instrumentos para la conservación de las tortugas marinas en el Urabá-Darién, Caribe colombiano.....	291
Presión de la pesca artesanal sobre el tamaño de los peces: un indicador para el manejo y aprovechamiento sostenible del recurso pesquero.....	292
Relación entre la calidad nutricional de la dieta y el desarrollo larval de la jaiba azul <i>Callinectes sapidus</i> .....	293
Diez años de bioinspiración: Análisis químico como herramienta para revelar los misterios de las algas marinas colombianas.....	294
Aproximación al diseño de una estrategia geopolítica a partir del análisis de la estrategia pentagonal de la Armada Nacional.....	295
Evaluación de la presión por pesca sobre <i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758) en tres áreas protegidas del Caribe de Colombia.....	296
Contabilidad de ecosistemas marinos y costeros en el Sitio Ramsar Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.....	297
Uso de macroalgas como suplemento nutricional para la producción sostenible de rumiantes: una perspectiva de la región Caribe colombiana (revisión exploratoria).....	298
Modelación de parámetros ecosistémicos sobre volúmenes pesqueros, con miras a la sostenibilidad alimentaria del Caribe colombiano.....	300
Imágenes Sentinel 2 y cómputo en la nube como herramientas para el monitoreo de la cobertura de manglar en el Departamento de Sucre (2017-2021).....	301
Corales urbanos: explorando la fracción cultivable de <i>Madracis auretenra</i> como fuente de bacterias probióticas.....	302
Estructura poblacional del camarón blanco ( <i>Penaeus occidentalis</i> ) en el Pacífico de Colombia.....	303
La importancia de las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) como herramienta de manejo espacial para las pesquerías en el Caribe colombiano.....	304
Implicaciones de manejo espacial (Áreas Marinas Protegidas) en la recuperación de la pesquería del camarón de aguas someras <i>Penaeus notialis</i> en el Caribe colombiano.....	305
Estacionalidad del atún albacora <i>Thunnus alalunga</i> y su relación con las condiciones ambientales en el Departamento del Magdalena.....	306



Evaluación de la comunidad íctica mediante técnicas de hidroacústica y censos visuales en Cayo Serrana, Reserva de Biosfera Seaflower.....	307
Methodological construction approach for Economic valuation of the Seaflower Biosphere Reserve, Colombian insular Caribbean.....	308
Diseño e implementación del vivero “Los Hobos” en Isla Grande -Archipiélago de Islas del Rosario, Cartagena.....	310
Evaluación de las algas rojas (Rhodophyta) de potencial importancia económica en el departamento de La Guajira, Caribe colombiano. ....	312
Elección de criterios para la zonificación de los manglares en la costa Caribe de Colombia.....	313
Avances y oportunidades de la energía marina Colombia.....	314
Aproximación a la valoración económica de los beneficios asociados a mejores prácticas de avistamiento de ballenas en el Pacífico Colombiano.....	316
Uso de sustratos artificiales para la recolección de semilla de especies de bivalvos con interés comercial en el norte del Pacífico chocoano.....	317
Cierre del ciclo reproductivo del mero guasa del Atlántico (Epinephelus itajara) en Colombia.....	318
Desarrollo gonadal de la viejita <i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) durante un ciclo anual en la Ciénaga El Jobo, Bolívar - Colombia.....	320
Matriz de k-carragenina extraída de <i>Hypnea musciformis</i> , una fuente potencial para el soporte de nanopartículas de plata, sintetizadas por reducción química.....	321
Desarrollo gonadal de la viejita <i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) durante un ciclo anual en la Ciénaga El Jobo, Bolívar - Colombia.....	323
Matriz de k-carragenina extraída de <i>Hypnea musciformis</i> , una fuente potencial para el soporte de nanopartículas de plata, sintetizadas por reducción química.....	324
¿Qué significa para mí SENALMAR? .....	326
WWF Taller Manglares para la comunidad y el clima .....	327
CONFERENCIA MAGISTRAL, Controles regionales y globales de secuestro y almacenaje de carbono en manglares.....	328
Mini- simposio: Restauración manglares.....	329
Mini- simposio: Carbono azul.....	330
Mini- simposio: Vulnerabilidad climática .....	331





## BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS

# CONFERENCIA MAGISTRAL: Consideraciones ecológicas en el manejo de las pesquerías asociadas a arrecifes de coral del Caribe.

Dr. Juan Jose Cruz Motta  
Universidad de Puerto Rico

Las pesquerías del Caribe son pequeñas en términos de volumen de desembarques, tamaño de la flota y valor económico, y donde la implementación de evaluaciones de poblaciones de interés comercial se ha visto obstaculizada por la disponibilidad de datos. Sin embargo, las pesquerías del Caribe son muy diversas (en términos de tipos de artes utilizados y flotas), que dependen directamente de un ecosistema muy diverso (i.e. arrecifes de coral, hierbas marinas y manglares). Igualmente, debido a la naturaleza costera y artesanal de estas pesquerías, muchos otros factores afectan las tasas de mortalidad no natural de las especies de interés comercial. En estas circunstancias, se propone que la implementación de una gestión de las pesquerías basadas en el ecosistema podría ayudar a superar las limitaciones históricas que ha enfrentado la región. En esta presentación, se mostrarán ejemplos de cómo alcanzar este propósito a través de un entendimiento ecológico y social del entorno, utilizando una perspectiva multi-específica, multi-impacto y multi-objetivo. En particular, se hará énfasis en enfoques cualitativos basado en modelos conceptuales de las percepciones de las diferentes partes interesadas sobre el ecosistema pesquero, así como también se presentará un marco cuantitativo multivariante que reconoce la naturaleza de alta diversidad de los sistemas tropicales caribeños.

# Gasterópodos (Mollusca) marinos del departamento del Atlántico: aspectos ecológicos y nuevos registros

CARVAJAL FLORIAN, Alexander, Universidad del Atlántico  
GRACIA C., Adriana, Universidad del Atlántico

**Email del autor principal:** [acarvajalf97@gmail.com](mailto:acarvajalf97@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Gastropoda  
Riqueza  
Sedimentación  
Sustratos  
Ecosistemas marinos

## **RESUMEN**

Los gasterópodos marinos se caracterizan por ocupar diferentes tipos de hábitats y formas de vida. Se extienden desde la zona de salpicadura de oleaje hasta profundidades abisales, donde pueden ocupar hábitats como litorales rocosos, fondos blandos, comunidades coralinas, ensamblajes macroalgales, vegetación costera, ambientes estuarinos y lagunas costeras. Se estima que la riqueza de gasterópodos marinos a nivel mundial es de 39.069 especies. En el área marina que corresponde al departamento del Atlántico se ha subestimado la riqueza de este grupo, ya que históricamente se ha considerado un área poco diversa en términos de recursos y ecosistemas marinos. Esto se debe a que su zona costera se caracteriza por presentar un alto nivel de sedimentos en suspensión, así como una elevada turbidez provocadas por su cercanía a la desembocadura del río Magdalena. Por lo cual, en este estudio se realizó el primer inventario actualizado de gasterópodos marinos para el departamento del Atlántico, con información sobre sustratos, profundidades y localidades, basándose tanto en información primaria como secundaria. La primera fue obtenida por observaciones de campo a lo largo de la línea costera mediante censos visuales y nado libre, y la segunda se obtuvo de diferentes bases de datos, colecciones de museos y publicaciones. Se encontró que la riqueza de gasterópodos marinos del litoral del departamento consta de 284 especies agrupadas en 87 familias. 19 especies corresponden a nuevos registros, de los cuales 17 son para el departamento y dos para el Caribe colombiano. Las especies se encontraron distribuidas en 20 localidades de las cuales sobresalen Santa Verónica, costa afuera de Bocas de Ceniza, Caño Dulce y Puerto Velero con el mayor número de registros. En cuanto a los sustratos, dentro de los naturales los fondos blandos presentaron la mayor riqueza de especies y se encontraron ejemplares en sustratos artificiales. Adicionalmente, se realizaron los primeros registros para el Caribe colombiano de los géneros *Oxynoe* cuyo espécimen fue encontrado en rocas y macroalgas, y un vermético del cual se encontraron individuos adheridos a concreto y es considerado potencialmente invasor. El aporte realizado evidencia que aún se requieren mayores y diversos esfuerzos investigativos que van desde la formación de una colección de referencia hasta el entendimiento del impacto de los sustratos artificiales en el establecimiento de las especies.



# Poliquetos de las áreas portuarias de Buenaventura y Cartagena, Colombia

MOLINA TRIANA, Andrés Felipe, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico - CCCP  
MARÍN AMADO, Tatiana, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH  
ARREGOCÉS SILVA, Liseth Johana, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH

Email del autor principal: [afmolt26@gmail.com](mailto:afmolt26@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Poliquetos

Biofouling

Especies exóticas invasoras

Zonas portuarias

Inventarios biológicos

## RESUMEN

En los ecosistemas bentónicos marinos los poliquetos constituyen un componente abundante y diverso, de modo que desempeñan un destacado rol en el ciclo de nutrientes y representan fuente primaria alimenticia para diferentes organismos. Dentro de los poliquetos se pueden reconocer formas de vidas sedentarias, que se caracterizan por sus hábitos sésiles (Subclase Sedentaria) y por construir estructuras que utilizan como refugio, las cuales se incrustan en distintos sustratos marinos. También se pueden encontrar formas de vida libre (Subclase Errantia) que utilizan diferentes formaciones naturales o artificiales como hábitat. Las estructuras asociadas a actividades marítimas y portuarias tales como boyas, pilotes, muelles, e incluso los cascos de buques, constituyen un hábitat idóneo para el establecimiento de los poliquetos, y en este último caso, para el transporte de organismos a áreas externas a las de su distribución geográfica natural, donde pueden introducirse y convertirse en especies exóticas invasoras. Una vez esto ocurre, no existen formas de erradicación en ambientes marinos, de manera que la gestión, prevención y control de estos eventos, constituyen la principal medida para afrontar esta problemática. Frente a lo anterior, la Organización Marítima Internacional sugiere implementar los Reconocimientos Biológicos Portuarios de Referencia, con el fin de generar controles en la introducción de especies exóticas invasoras, así como contribuir a la actualización de inventarios biológicos. En este contexto, se realizó en dos de las principales zonas portuarias colombianas: Buenaventura y Cartagena, la inspección y colecta de muestras de organismos incrustantes en un área de 30x30 cm asociados a boyas y pilotes. La cuantificación e identificación taxonómica del material biológico se llevó a cabo a través del microscopio y estereoscopio en el laboratorio de la Dirección General Marítima (Sede Pacífico y Sede Caribe). El análisis de diversidad de los poliquetos permitió evidenciar 22 morfoespecies en Buenaventura en época de lluvia, mientras que en Cartagena se encontraron 98 morfoespecies en tres épocas climáticas. Las familias más representativas fueron Nereididae, Syllidae, Cirratulidae y Phyllodocidae. Dentro de las especies identificadas se destaca *Alitta succinea*, catalogada previamente como especie exótica invasora para ambas áreas, así como en otros países, aunque dicho estatus es controversial. Este inventario de especies de poliquetos se considera una herramienta fundamental en programas de vigilancia ambiental para las áreas portuarias, y como guía para las autoridades competentes en la elaboración de estrategias y medidas preventivas ante la introducción de especies a través del tráfico marítimo, además proporciona datos de referencia para contrastar en el futuro los cambios dados en las comunidades acuáticas asociadas a estas áreas.

# Diversidad funcional de las comunidades de macroinvertebrados y peces bentónicos en dos ecosistemas de manglar del Pacífico central colombiano con estados de perturbación contrastantes

SIERRA LUNA, Victoria Alejandra, Universidad del Valle  
VÁSQUEZ SALAZAR, David Felipe, Universidad del Valle  
LÓPEZ DE MESA AGUDELO, Luz Ángela, Universidad del Valle  
OCAMPO ROJAS, María Alejandra, Universidad del Valle  
CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle

Email del autor principal: [alejaluna7@gmail.com](mailto:alejaluna7@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Biodiversidad funcional

Ecología trófica

Rasgos funcionales

Vulnerabilidad funcional

Manglares

## **RESUMEN**

Los manglares se consideran uno de los pilares más importantes en el sostenimiento de la riqueza biológica de los ecosistemas marinos y constituyen la base en el sostenimiento de las pesquerías artesanales de zonas costeras. Sin embargo, las intervenciones antrópicas representan una amenaza para estos bienes y servicios y causan una interrupción en el flujo trófico de las comunidades bentónicas asociadas a manglares, y que representan componentes ecológicamente importantes de este ecosistema, por su papel de transformación de energía desde productores primarios a niveles tróficos más altos. Estudiar la diversidad funcional de la fauna macrobentónica es fundamental para comprender la respuesta de los ecosistemas a las perturbaciones, pues la pérdida de especies como consecuencia de una perturbación podría ocasionar la pérdida de funciones mediadas por el conjunto macrobentónico. Este estudio evaluó la vulnerabilidad de dos áreas de manglar del Pacífico colombiano: uno con perturbaciones de origen antrópico y uno no perturbado, mediante el cálculo de los índices de distinción taxonómica promedio ( $\Delta+$ ), riqueza funcional (FRI), redundancia funcional (FRe) y vulnerabilidad funcional (FVu), estimados para macroinvertebrados y peces bentónicos. Se asignaron rasgos funcionales de dieta, comportamiento, microhábitat y movilidad a 35 especies de crustáceos, 18 de moluscos, 4 de anélidos, y 6 de peces colectados en abril y mayo de 2022. Los consumidores de microalgas, bacterias y hongos tuvieron la mayor representatividad de especies; el comportamiento más común fue el de vida libre, y el uso de microhábitat preferido fueron las madrigueras. El uso de rasgos funcionales como indicadores de la funcionalidad del ecosistema, permitió evaluar la resiliencia de estos manglares a los cambios antrópicos y a futuras amenazas. Este análisis sugiere que la pérdida local de la diversidad funcional de invertebrados y peces trae consecuencias negativas para la funcionalidad de los ecosistemas de manglares, con efectos en ecosistemas adyacentes.

# Avifauna y mastofauna del Santuario de Flora y Fauna Malpelo y Distrito Nacional de Manejo Integrado Yuruparí, Pacífico colombiano

PERLAZA GAMBOA, Alejandro, Universidad del Valle

BURBANO LÓPEZ, Daniela, Universidad del Valle

CUELLAR CHACÓN, Andrés, Parques Nacionales Naturales de Colombia – DTPA

MURIEL-HOYOS, Felipe, Parques Nacionales Naturales de Colombia; DTPA; Santuario de Fauna y Flora Malpelo

GIRALDO, Alan, Universidad del Valle

Email del autor principal: [alejandro.perlaza@correounivalle.edu.co](mailto:alejandro.perlaza@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Océano Pacífico

Parques Nacionales Naturales de Colombia

Listado taxonómico

## RESUMEN

El Santuario de Flora y Fauna Malpelo (SFF) y el Distrito Nacional de Manejo Integrado (DNMI) Yuruparí-Malpelo actúa como sitio de agregación de mamíferos marinos y se caracteriza por ser la única localidad de anidación en Colombia de 4 especies de aves marinas: *Sula granti*, *Creagrus furcatus*, *Anous minutus* y *Gygis alba*. Además, sus zonas circundantes hacen parte de las rutas de migración de algunas aves playeras, marinas y terrestres. Entre el 14 y 23 de diciembre de 2021 se realizó una expedición en el SFF Malpelo y en el DNMI Yuruparí-Malpelo, durante la cual se evaluó la composición taxonómica de aves y mamíferos. Se realizó la observación directa de aves y mamíferos sobre la plataforma más alta de la embarcación. Se emplearon dos modalidades de muestreo, trayectos y estaciones, entre las horas luz 6:00 h y las 18:00 h. Se registró un total de 307 aves pertenecientes a 25 unidades taxonómicas, de las cuales 18 fueron identificadas hasta especie y 14 se encuentran entre las 60 reportadas para isla Malpelo. De estas especies son nuevos registros para la localidad *Sterna paradisea* y *Thalasseus maximus*. Las especies de aves más abundantes fueron *Sula granti*, *Leucophaeus atricilla* y *Sula sula*. Con respecto a los mamíferos se obtuvieron 166 registros de cetáceos, distribuidos en 5 especies, pertenecientes a la familia Delphinidae, y representan el 12.5 % de los mamíferos acuáticos del listado colombiano. Las 2 especies de delfines más abundantes fueron *Tursiops truncatus* y *Delphinus delphis*. Se considera que para adquirir una mejor representación de las especies presentes se debe incrementar el esfuerzo de muestreo y continuar con el monitoreo de estos organismos.

# Variación de contenido de carbono orgánico radicular en bosques de manglar bajo regímenes de salinidad en la isla de san andrés - colombia - caribe colombiano

QUINTERO ALVARADO, Angélica Paola, Instituto de Estudios en Ciencias del Mar - CECIMAR - Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe

MEDINA CALDERÓN, Jairo Humberto, Jardín Botánico San Andrés; Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe; Isla San Andrés; Colombi

MANCERA PINEDA, José Ernesto, Departamento de Biología - Facultad de Ciencias - Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá

Email del autor principal: [aquinteroar@unal.edu.co](mailto:aquinteroar@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Contenidos de carbono

Salinidad

Raíces

Cambio climático

## RESUMEN

Los bosques de manglar tienen alta capacidad de almacenar carbono en el suelo, dada por la producción y descomposición lenta de la biomasa subterránea que pueden variar según la integración de la influencia de los impulsores climáticos, geográficos y bióticos. Un principal regulador de la estructura y funcionamiento de dichos bosques es la salinidad, la cual según los pronósticos globales tiende a un incremento en las zonas costeras por efecto del cambio climático, por lo cual entender su efecto en estos procesos se hace necesario. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de dicho regulador en la variación de contenidos de carbono orgánico radicular, para tal fin se seleccionó la isla de San Andrés-Caribe colombiano, donde existen bosques con regímenes de salinidad contrastantes. Dos bosques oligohalinos ( $10.9 \pm 0.3$  UPS;  $15 \pm 0.3$  UPS), un bosque euhalino ( $63.62 \pm 0.45$  UPS) y un bosque con salinidad intermedia ( $39.1 \pm 0.3$  UPS). Enmarcados en la hipótesis de relación directa entre los contenidos de carbono orgánico radicular y la salinidad, se seleccionaron 20 parcelas de (20\*20 m) distribuidas en los bosques, donde se recolectaron 116 núcleos de suelo (6 para cada bosque) de 10.2 cm de diámetro x 45 cm de largo durante los años 2012 y 2022, se seleccionaron raíces vivas, clasificándolas por diámetro en tres clases de tamaño: raíces finas (< 2 mm), pequeñas (2-5 mm) y gruesas (5-20 mm). El contenido promedio de carbono orgánico para el total de raíces secas fue de ( $5.78 \pm 1.24$  Mg C ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>); ( $5.04 \pm 1.60$  Mg C ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>); ( $3.95 \pm 2.82$  Mg C ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) y ( $2.54 \pm 0.94$  Mg C ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) para el bosques euhalino; salinidad intermedia y los bosques oligohalinos respectivamente. El patrón encontrado en las raíces por tamaño describe un mayor contenido de carbono en las raíces finas para los bosques. Los resultados muestran diferencias significativas y soportan la hipótesis de que las plantas bajo condiciones de alto estrés tienen una mayor cantidad de raíces finas para la eficiencia de la adquisición de recursos como agua y nutrientes, lo cual se ve reflejado en el contenido de carbono en las raíces finas por su mayor contribución. Es de resaltar que el incremento de biomasa radicular en los bosques permite generar un excedente de elevación que supera el incremento de nivel del mar lo cual es beneficioso para estos bosques al estar expuestos en la línea costera. Los resultados encontrados llaman la atención del efecto que pudiera tener el incremento de la salinidad en la acreción y secuestro de carbono y del aporte de los contenidos de carbono radicales a los contenidos de carbono totales, así como a la oferta de servicio ecosistémico de mitigación al cambio climático ofrecido por estos ecosistemas.

# Dinámica espacio-temporal del ictioplancton en el Pacífico colombiano

BELTRÁN LEÓN, Beatriz Susana, Universidad del valle

Email del autor principal: [beatriz.beltran@correounivalle.edu.co](mailto:beatriz.beltran@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Huevos y larvas de peces

Temperatura y salinidad

Dinámica estacional

## RESUMEN

La distribución espacial del ictioplancton y su variabilidad temporal en el Pacífico colombiano, están influenciadas por el ciclo anual y por la dinámica de cambio interanual de las variables oceanográficas (temperatura y salinidad). Los mayores vacíos en el conocimiento de la historia de vida de los peces del Pacífico colombiano se concentran en los primeros estadios (ictioplancton), incluyendo la influencia de las condiciones oceanográficas en esta etapa de desarrollo. Con el objetivo de evaluar la relación entre las condiciones oceanográficas y la abundancia del ictioplancton, incluyendo la variabilidad de un ciclo anual y la variabilidad interanual entre 1991 y 2009, se realizaron ocho expediciones científicas en el Pacífico colombiano que incluyeron 35 transectas perpendiculares a la costa con estaciones ubicadas a 1, 5, 10, 20 y 40 millas del litoral. Las muestras se obtuvieron utilizando redes Bongo de 30 y 60 cm de diámetro por boca, con mallas de 300 y 500 micras, copos colectores blandos y contadores de flujo Hydrobios, efectuando arrastres superficiales y oblicuos de zooplancton hasta una profundidad máxima de 200 m. Para el análisis se utilizó la información de todos los huevos y larvas de peces colectados en la malla de 300 micras. Se recolectaron en total 488.871 huevos/10m<sup>2</sup> y 398.100 larvas/10m<sup>2</sup>. Se utilizaron Modelos Aditivos Generalizados (GAM), para modelar la relación entre las variables oceanográficas y las variables biológicas (huevos, larvas y biomasa zooplanctónica). El análisis evidenció que los coeficientes de determinación R<sup>2</sup> para huevos (R<sup>2</sup>=0,92%), larvas (R<sup>2</sup>=5,12%) y biomasa (R<sup>2</sup>=4,49%) fueron bajos, siendo significativos para biomasa (p=0,05) y no significativos para los huevos (p=0,51) y larvas (p=0,35). La biomasa presentó los mayores valores en un rango de temperatura entre 27 y 28°C y salinidad mayor a 25. Los huevos presentaron las mayores abundancias en un rango de temperatura entre: 26.5 y 28°C, y con la salinidad no mostraron ninguna tendencia. Las larvas presentaron las mayores abundancias en el rango de temperatura entre 23 y 25°C y con salinidades mayores a 18. Los primeros meses del año (febrero-marzo-abril), caracterizados por temperaturas bajas y salinidades altas presentan mayor biomasa zooplanctónica y abundancia de huevos, mientras julio-septiembre-diciembre caracterizados por temperaturas más cálidas y salinidades bajas presentaron las mayores abundancias de larvas, lo cual corresponde a una variabilidad propia del ciclo anual. Abril y diciembre de 1994 presentaron las mayores abundancias promedio de huevos y julio y diciembre de 1994 de larvas de peces, entre Micay y Timbiquí y entre Ensenada de Docampado y Ensenada de Catripe. El año 1991 presentó el mayor promedio de salinidad y 1994 presentó el mayor promedio de temperatura, biomasa zooplanctónica, huevos y larvas de peces, con diferencias significativas entre sí (p<0,05). Se detectaron anomalías térmicas positivas para diciembre/91 y diciembre/09 y anomalías térmicas negativas para diciembre/08, evidenciándose una disminución en la abundancia de los huevos y larvas de peces.



# Florecimiento de *Trichogloeopsis pedicellata* (Rhodophyta, Nemaliales) después del huracán Iota en la isla de San Andrés, caribe colombiano.

GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia  
PRATO, Julian, Universidad Nacional de Colombia  
GNECCO, Mariana, Blue Indigo Foundation  
MAYA, María Fernanda, Blue Indigo Foundation  
MANCERA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [bgavio@gmail.com](mailto:bgavio@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

huracán Iota  
florecimiento  
cobertura  
sucesión

## RESUMEN

Los huracanes y las tormentas tropicales son eventos climáticos extremos con efectos potencialmente catastróficos sobre los ecosistemas terrestres y marinos. Los daños son las consecuencias de los fuertes vientos (que pueden superar los 250 km/hora), el oleaje, las precipitaciones, las inundaciones y la escorrentía del agua derivante de la tormenta. En ambientes arrecifales, la ruptura, el desplazamiento, y la erosión por el movimiento de la arena pueden causar una extensa mortandad coralina, y la pérdida de cobertura de coral puede aumentar debido a la sedimentación y la escorrentía. Después del impacto del evento climático, se ha observado sucesión en ambientes arrecifales, en donde florecimientos de algas oportunistas pueden ocupar el espacio disponible después del impacto del huracán. Estos florecimientos han sido reportados en el Mar Caribe en los años 1980s y 1990s, consistiendo principalmente del alga verde *Trichosolen* o de algas rojas pertenecientes al género *Liagora*. Más recientemente, florecimientos parecidos, compuestos por las mismas especies de algas, han sido reportadas para los océanos Índico y Pacífico, después del paso de tifones. Se reporta un florecimiento del alga roja *Trichogloeopsis pedicellata* en la isla de San Andrés dos meses después del paso del huracán Iota. En seis sitios, se evaluaron tres videotranssectos de 10 m de longitud para determinar la cobertura bentónica. El muestreo fue desarrollado en la terraza somera (2-5m; 5 sitios) y profunda (8-15m; 3 sitios) waters. Tres cuadrantes de 25x25 cm fueron puestos en cada transecto y toda la biomasa algal adentro fue recolectada. Coberturas de *Trichogloeopsis* de hasta el 100% fueron reportadas, con biomásas de hasta 5,264 Kg wet weight/ m<sup>2</sup>. El alga desapareció después de un par de meses. El florecimiento ocurrió probablemente debido a la disponibilidad de sustrato después del desplazamiento de las algas foliosas debido al huracán.

# Cambios temporales (1995-2011) en la flora macroalgal en dos atolones oceánicos del Caribe colombiano.

GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia  
CORRALES, Manuela, Universidad Nacional de Colombia  
POSADA, Violeta, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [bgavio@gmail.com](mailto:bgavio@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

macroalgas  
cambios temporales  
cespedes  
algas introducidas

## RESUMEN

Las macroalgas marinas son organismos a la base de la cadena trófica, que responden de forma rápida a cambios ambientales. En ambientes arrecifales, se ha asociado un aumento de la cobertura algal con el deterioro del ecosistema, en particular con la proliferación de céspedes constituidos de algas filamentosas de pequeño tamaño. Las islas cayos Serrana y Roncador son dos atolones oceánicos que hacen parte del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Su ubicación se encuentra alejada de impactos antrópicos directos tales como industrias, descargas de aguas negras o de origen agrícola. El primer estudio sobre la flora algal de estos dos atolones se desarrolló en 1995. En 2011, se llevó a cabo una expedición a estos cayos donde se recolectaron macroalgas, y en 2016 se hizo una adicional recolecta en Serrana. Se comparó la composición florística de estas tres recolecta, para determinar si hubo cambios en las especies y/o los grupos funcionales dominantes. Los resultados demuestran una diversidad previamente desconocida para ambas islas-cayos, con un incremento en el número de especies en Serrana del 160% y en Roncador del 70%. Hubo un incremento en las especies filamentosas, que corresponden a la mitad de todas las especies reportadas. Adicionalmente, se encontró una especie posiblemente introducida, *Griffithsia capitata*, quien se encuentra establecida en el área. En conclusión, la flora de los cayos en estudios sufrió un cambio en los últimos 20 años, en donde hubo un aumento de las especies filamentosas, y la aparición de posibles especies introducidas.

# Nuevos registros de algas para las islas de Providencia y Santa Catalina

GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia  
DAZA, Carla Maria, Universidad de Cundinamarca

Email del autor principal: [bgavio@gmail.com](mailto:bgavio@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

diversidad  
nuevos registros  
cianobacterias

## RESUMEN

Las macroalgas son organismos fundamentales para los ecosistemas costeros, porque proveen hábitat, refugio, alimento y oxígeno, recursos que son exportados a todos los ambientes oceánicos. En ambientes tropicales, la diversidad de macroalgas es muy alta, pero es principalmente compuesta de algas de tamaño reducido, con poca biomasa. Estudios ficológicos recientes desarrollados en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina han revelado una diversidad de macroalgas hasta ahora desapercibida. La mayoría de esta diversidad está conformada por algas rojas de hábito filamentoso, que son usualmente difíciles de identificar. En el marco de la Expedición Científica Seaflower 2019 a las islas de Providencia y Santa Catalina, se han encontrado algunas taxa que no han sido reportado hasta la fecha para las islas, entre ellos las algas verdes *Entocladia viridis*, *Acetabularia schenckii*, las algas rojas *Ceramium bisporum*, *Melanothamnus gorgoniae*, *Wilsonosiphonia howei*, el alga parda *Sphacelaria rigidula* y las cianobacterias *Xenococcus pallidus* y *Dichothrix utahensis*.

# Influencia de variables oceanográficas e interacciones interespecíficas sobre la distribución de cetáceos en el pacífico colombiano

BURBANO LÓPEZ, Daniela, Universidad del Valle

AVILA, Isabel Cristina, Institute for Terrestrial and Aquatic Wildlife Research; University of Veterinary Medicine Hannover

MOSQUERA GUERRA, Federico, Fundación Omacha

MURILLO GARCÍA, Oscar Enrique, Universidad del Valle

Email del autor principal: [burbano.daniela@correounivalle.edu.co](mailto:burbano.daniela@correounivalle.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Ensamblaje

MaxEnt

Misticetos

Odontocetos

## RESUMEN

Los cetáceos son un grupo diverso de mamíferos marinos que incluyen a los odontocetos (delfines) y a los misticetos (ballenas); en el Pacífico colombiano se han registrado 23 especies (26% de las especies existentes a nivel mundial). A pesar de esta alta diversidad, estudios acerca de la distribución geográfica de los cetáceos en el Pacífico colombiano son escasos, recientemente se ha reportado que 13 de estas especies están siendo afectadas por al menos una amenaza en esta región. Las representaciones espaciales de la distribución para estos cetáceos son de gran importancia para el entendimiento de su ecología y son la base para generar acciones de conservación. Con el fin de ampliar el conocimiento de la distribución de los cetáceos en el Pacífico colombiano y contribuir con información relevante para su conservación, la presente investigación evaluó la influencia de cuatro variables oceanográficas (temperatura superficial, salinidad, batimetría y clorofila-a) obtenidas de los conjuntos de datos Bio-Oracle y MARSPEC y las interacciones interespecíficas en los patrones de distribución geográfica para seis especies de cetáceos. A partir de registros de ocurrencia obtenidos del Sistema de Información Ambiental Marina del INVEMAR se construyeron representaciones espaciales de la distribución potencial empleando el algoritmo MaxEnt para los odontocetos: *Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*, *Stenella attenuata*, *S. coeruleoalba*, *Grampus griseus*, y el misticeto: *Megaptera novaeangliae*, y se evaluaron sus patrones de interacción interespecífica por medio del índice Valor C (C-Score). Se reporta que la distribución de las seis especies está influenciada principalmente por la temperatura superficial (mayor distribución entre 26-28.5°C), seguida en los delfines por la clorofila-a (0.20 a 0.30 mg/m<sup>3</sup>) y en la ballena por la batimetría (profundidades menores a los 500 m). El análisis de las interacciones interespecíficas mostró que *D. delphis* y *S. attenuata* se agruparon más de lo esperado al azar, y *G. griseus* se segregó más de lo esperado de *T. truncatus* y de *S. coeruleoalba*. Estos patrones de interacción podrían deberse a la competencia por presas y recursos. La productividad y la batimetría, así como las interacciones interespecíficas desempeñan un rol importante y diferencial en la distribución de las especies de cetáceos evaluadas. Sin embargo, la temperatura superficial es un factor clave en la distribución de todos los cetáceos, por lo tanto, su distribución es altamente vulnerable al cambio.

# Colecciones biológicas para generación y divulgación de conocimiento: caso colección de esponjas del museo de historia natural marina de Colombia

ARTEAGA-FLOREZ, Catalina, INVEMAR  
LIZARAZO, Nicolli, INVEMAR  
ZEA, Sven, UNAL

Email del autor principal: [catalina.arteaga@invemar.org.co](mailto:catalina.arteaga@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Colección de esponjas  
Caribe colombiano  
Taxonomía

## RESUMEN

Las colecciones biológicas son herramientas fundamentales para el estudio de la biodiversidad, ya que proveen información esencial para el desarrollo de la investigación científica, modelaje ambiental, y toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial. El Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC), alberga las colecciones de organismos marinos y costeros más importantes del país, con más de 85.000 lotes depositados y 42 colecciones biológicas de especímenes marinos y costeros, entre las cuales se incluyen vertebrados, invertebrados, algas, bacterias y hongos. Dentro de las colecciones del MHNMC, se evidencia predominancia por grupos biológicos de invertebrados, que corresponden a aproximadamente el 69 % del total, y al menos unos 10.000 lotes de material de invertebrados en proceso, y, para el caso de la colección de esponjas (phylum Porifera), el número de lotes sin procesar sobrepasaba el 25 % del total de dicha colección. Gracias a la invitación a presentar propuestas para el desarrollo de expediciones científicas BIO y fortalecimiento de colecciones biológicas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se están desarrollando actividades de diagnóstico, curaduría, identificación taxonómica, catalogación, sistematización de información y divulgación, en el marco del proyecto ejecutado por INVEMAR "Fortalecimiento y generación de nuevo conocimiento de la colección de esponjas (phylum Porifera del Museo de Historia Natural Marina de Colombia)". Se han curado e identificado los especímenes de más de 200 lotes de la colección de esponjas del MHNMC, principalmente en ecosistemas entre los 75 y 200 m de profundidad en el Caribe colombiano, los cuales fueron seleccionados considerando los vacíos de información en este tipo de ambientes. Hasta ahora se han registrado 41 morfo-especies, agrupados en dos clases, 12 ordenes, 24 familias, 32 géneros y 26 especies, de las cuales cinco son nuevos registros para el Caribe colombiano. Estos registros se están documentando en el Sistema de Información de Biodiversidad Marina (SiBM) (Nodo marino del SiB Colombia y Nodo OBIS Colombia), con el propósito de contribuir a la visualización y movilización de datos de biodiversidad marina asociada a colecciones biológicas, y al finalizar el proyecto, se contará con al menos 200 nuevos registros en dichos sistemas. Asimismo, se están desarrollando actividades de divulgación y educación en el marco del proyecto, mediante publicaciones por las redes sociales del INVEMAR, charlas académicas y exhibiciones, para así promover el conocimiento de la biodiversidad marina del país. Estas actividades muestran el potencial de las colecciones biológicas, no solo para fines de preservación del material, sino también desde varios enfoques científicos y en apropiación social del conocimiento, resaltando así la importancia de fortalecer las colecciones biológicas del país para generación y divulgación de nuevo conocimiento en biodiversidad.



# Evaluación del riesgo potencial de colisión de embarcaciones turísticas con cetáceos en la ZEE colombiana.

BERMÚDEZ-RIVAS, Christian, Dirección General Marítima  
AGUIRRE-TAPIERO, María Del pilar, Dirección General Marítima  
BARRAGÁN-BARRERA, Dalia C., Dirección General Marítima  
OSORIO-DOMÍNGUEZ, Daniel, Universidad Javeriana

Email del autor principal: [cbermudezr@dimar.mil.co](mailto:cbermudezr@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **IDIOMA DE PRESENTACION**

Español

## **PALABRAS CLAVE**

Tráfico de Embarcaciones  
Colisiones con embarcaciones  
Proceso de Análisis Jerárquico

## RESUMEN

La rápida expansión de las actividades turísticas basadas en embarcaciones en Colombia implica una amenaza potencial para los cetáceos debido a la colisión de embarcaciones. Aquí, evaluamos el riesgo potencial de colisión de embarcaciones turísticas dentro de la Zona Económica Exclusiva de Colombia para ocho especies y subespecies de cetáceos, que incluyen delfines nariz de botella y delfines manchados pantropicales en alta mar para las cuencas del Caribe y el Pacífico, delfines manchados del Atlántico, giradores de Gray y delfines manchados pantropicales en alta mar para el Caribe, y la ballena jorobada, el tornillo centroamericano y el delfín moteado pantropical costero para el Pacífico. Los tipos de embarcaciones de turismo utilizadas para el análisis incluyeron pasajeros (p. ej., cruceros) y embarcaciones de recreo (p. ej., yates a motor y veleros), cuyos datos de tráfico de 2016 a 2019 se obtuvieron de Tráfico Marítimo. Evaluamos las rutas de las embarcaciones turísticas en función del patrón de tráfico detectado entre al menos dos años. El algoritmo de máxima entropía (MaxEnt) se utilizó para modelar la idoneidad del hábitat de las especies con datos de presencia únicamente, en función de predictores ambientales que incluyen variables hidrográficas (dinámicas como la profundidad de la capa de mezcla, la producción primaria de la superficie, la salinidad de la superficie del mar, y la temperatura de la superficie del mar), y topográficas (variables estáticas como la batimetría y la distancia a la plataforma continental). Las ocurrencias de cetáceos se compilaron a partir de diez bases de datos en línea, literatura y datos de campo, y se limpiaron y organizaron para usar con MaxEnt. Usamos el modelo de idoneidad del hábitat de cada especie para construir una capa espacial predicha para visualizar la superposición entre las rutas de los barcos turísticos y las áreas más adecuadas para los cetáceos. Debido a que la interacción entre los cetáceos y los barcos es diferente para cada especie, utilizamos un proceso de jerarquía analítica de análisis multicriterio con especialistas en mamíferos marinos y luego definimos las áreas con mayor riesgo de colisión. Los resultados mostraron una mayor área de riesgo en el Caribe, y entre embarcaciones, las de pasajeros representaron un riesgo mayor pero en niveles muy bajo y bajo, aunque también se detectaron áreas con riesgo medio y alto. Aunque actualmente Colombia no parece mostrar un alto riesgo potencial de colisión para los cetáceos, la tendencia creciente del tráfico de embarcaciones turísticas encontrada aquí sugiere un aumento potencial del riesgo. Por lo tanto, proponemos algunas medidas para prevenir el riesgo potencial de colisión de cetáceos, en las que lo más importante es mantener una velocidad de la embarcación por debajo de los 10 nudos en áreas con la mayor idoneidad ambiental para los cetáceos.

# Caracterización de la fauna epibentónica y demersal de la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata

CEDEÑO-POSSO, Cristina, INVEMAR  
BORRERO PÉREZ, Giomar H., INVEMAR  
LIZARAZO, Nicoll, INVEMAR  
OSORNO, Adriana, INVEMAR  
MARTINEZ, Bibian, INVEMAR  
BUSTOS, Fabian, INVEMAR  
ACERO P., Arturo, Universidad Nacional Sede Caribe  
CAMPOS, Néstor, Universidad Nacional Sede Caribe  
CANTERA-KINTZ, Jaime, Universidad del Valle  
DUEÑAS, Luisa F., Universidad Nacional Sede Caribe  
POLANCO F., Andrea, Independiente  
ZEA, Sven, Universidad Nacional Sede Caribe

Email del autor principal: [cristina.cedeno@invemar.org.co](mailto:cristina.cedeno@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Mar Caribe  
Biodiversidad  
Megafauna  
Batial  
Nuevas especies y registros

## RESUMEN

La Cordillera submarina Beata se encuentra ubicada en el extremo nororiental del territorio marítimo de Colombia, dividiendo al Caribe en las cuencas de Colombia y Venezuela, con profundidades que van desde 1500 hasta 4400 metros. Los montes submarinos como la Cordillera Beata, se caracterizan por tener pendientes pronunciadas con sustratos duros y blandos, también por ser zonas de aislamiento geográfico, presentando altos grados de endemismo, siendo esta la razón por la que fue seleccionada como área con potencial de conservación para la biodiversidad. El objetivo del estudio, fue caracterizar la megafauna bentónica y demersal, con el fin de realizar el inventario biológico del área. A partir de la batimetría previamente adquirida por la Dirección General Marítima (DIMAR, en 2019), se eligieron 14 anomalías geomorfológicas de interés, para ser exploradas en marzo del 2022, usando un vehículo de operación remota (R.O.V) con un alcance de 3000 m de profundidad. Los video-transectos obtenidos, fueron analizados mediante la interpretación de fotogramas para la identificación de los principales grupos faunísticos presentes y visibles con esta tecnología. Se analizaron 35 horas de video y un total de 1751 fotogramas, identificando un total de 122 morfoespecies u OTUs (Unidad Taxonómica Operacional), pertenecientes a siete phyla: Ctenophora, Porifera, Cnidaria, Mollusca, Arthropoda-Crustacea, Echinodermata y Chordata-Peces. El análisis evidenció la presencia de especies indicadoras de ecosistemas marinos vulnerables (esponjas de cristal, corales copa, penatuláceos, y crinoideos pedunculados) y dos posibles nuevas especies de estrellas de mar. La diversidad de las comunidades bentónicas en fondos sedimentarios entre 500 y 1500 m (región batial superior) es más diversa en comparación con las áreas

entre 1500 y 2500 m (talud inferior), que se exploraron en este estudio. En estas áreas menos diversas, los crinoideos pedunculados, octocorales, penatuláceos y esponjas son de gran importancia, como se observó en la Cordillera Beata, ya que proporcionan sustratos firmes elevados, por encima de la capa límite bentónica. Estos sustratos biogénicos permiten la sujeción de otras especies actuando como formadores de micro hábitats y brindando heterogeneidad a los fondos sedimentarios. Aunque esta es la primera aproximación sobre la biodiversidad de aguas profundas de la Cordillera Submarina Beata y probablemente se esté subestimando la diversidad del sistema, los resultados aquí consignados brindan un aporte importante al conocimiento y conservación de los sistemas de aguas profundas del Caribe colombiano.

# Megabentos batial del extremo este de la Cordillera Malpelo

CEDEÑO-POSSO, Cristina, INVEMAR  
BARRIOS-VÁSQUEZ, Eliana, INVEMAR  
BORRERO-PÉREZ, Giomar H., INVEMAR  
CÁRDENAS-OLIVA, Adibe, INVEMAR  
LIZARAZO, Nicoll, INVEMAR  
MONTROYA-CADAVID, Erika, INVEMAR  
OSORNO-ARANGO, Adriana, INVEMAR  
YEPES-NARVÁEZ, Vanessa, INVEMAR  
ACERO P., Arturo, Universidad Nacional Sede Caribe  
CAMPOS, Néstor, Universidad Nacional Sede Caribe  
CANTERA-KINTZ, Jaime, Universidad del Valle  
DUEÑAS, Luisa F., Universidad Nacional Sede Bogota  
LONDOÑO-MESA, Mario H., Universidad de Antioquia  
POLANCO F., Andrea, Independiente  
TAVERA, José, Universidad del Valle  
ZEA, Sven, Universidad Nacional Sede Caribe

Email del autor principal: [cristina.cedeno@invemar.org.co](mailto:cristina.cedeno@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pacífico Oriental Tropical  
Biodiversidad  
Bentónica  
Demersal  
Nuevas especies y registros

## **RESUMEN**

La zona batial inferior de la Cordillera Malpelo (entre 1800 y 3000 m de profundidad) es un área marina profunda sobre la cuenca del Pacífico Norte colombiano, con escasa información sobre su megafauna bentónica. En esta elevación marina se encuentran hábitats rocosos de interés ecológico, que ofrecen grandes extensiones de sustratos heterogéneos y zonas de aislamiento geográfico, consideradas de interés como reservorios de biodiversidad y donde se presume un alto endemismo. La zona este de la Cordillera Malpelo, fue evaluada en abril de 2022, durante una exploración con un vehículo de operación remota (R.O.V) a unas 6 mn al este del Santuario de Flora y Fauna Malpelo, realizando cinco video-transectos radiales entre 1829 y 2309 m de profundidad. Los video-transectos obtenidos, fueron analizados para la interpretación de fotogramas e identificación de los principales grupos faunísticos presentes y visibles con esta tecnología. Se analizaron 19 horas de video y cerca de 2000 fotogramas, identificándose 190 morfoespecies u OTUs (Unidad Taxonómica Operacional), pertenecientes a 11 phyla: Foraminifera (Xenophyophoroidea), Porifera, Cnidaria, Nemertea, Bryozoa, Annelida, Mollusca, Arthropoda (Crustacea), Echinodermata, Hemichordata y Chordata (Ascidiacea y Actinopterygii). El análisis de fotogramas evidenció la presencia de especies indicadoras de ecosistemas marinos vulnerables (foraminíferos xenofióforos, esponjas de cristal, corales copa, hidroides, anémonas, ceriantarios, octocorales, penatuláceos, briozoos arborescentes y crinoideos pedunculados), el hallazgo de tres potenciales nuevas especies para la ciencia: una estrella de mar, un tunicado y un pulpo, y nuevos registros de especies para el Pacífico colombiano y el Pacífico Oriental Tropical. Conocer estas comunidades que habitan la zona batial de la Cuenca del Pacífico Norte colombiana, permite determinar su biodiversidad y sus procesos ecológicos como un componente importante en la conexión de los ecosistemas adyacentes no emergidos del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical – CMAR.

# Microplancton limítrofe: Fitoplancton y zooplancton en Islas Cayo Bajo Nuevo y Bajo Alicia, Área de Régimen Común Colombia-Jamaica (2021)

ROJAS SÁNCHEZ, Daniela Yomaira, Dirección General Marítima  
DE LA HOZ BARRIENTOS, Luis Alberto, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [danivorti91@gmail.com](mailto:danivorti91@gmail.com)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Microplancton  
Distribución  
Caribe insular

## RESUMEN

El desarrollo de varias expediciones científicas en la Reserva de la Biosfera Seaflower ha resultado en la actualización del conocimiento de la flora, fauna y condiciones oceanográficas y meteorológicas del área. Sin embargo, debido a las grandes distancias que separan las islas mayores y centros urbanos de los bancos arrecifales y cayos ubicados en la zona norte, estos han sido poco explorados. Durante la Expedición Científica Seaflower 2021 desarrollada en Islas Cayo Bajo Nuevo y Bajo Alicia en el mes de noviembre, se colectaron siete muestras de plancton mediante arrastres con redes de 20  $\mu\text{m}$  de poro para fitoplancton y 80  $\mu\text{m}$  para zooplancton. Los arrastres verticales se realizaron desde el buque con redes tipo bongo de 60 cm de diámetro mientras que los horizontales, desde lancha con redes simples de 30 cm de diámetro. Todas las muestras fueron almacenadas y preservadas con formaldehído neutralizado con tetraborato de sodio al 4 % concentración final. En laboratorio, las muestras de fitoplancton y zooplancton fueron concentradas mediante sedimentación durante mínimo 48 horas. Para la identificación taxonómica, alícuotas de muestra fueron revisadas bajo microscopio invertido a un aumento mínimo de 20X haciendo uso de una cámara Sedgwick-Rafter de 1 ml; del mismo modo, se cuantificaron hasta registrar 200 organismos del taxón más abundante. Para la verificación de los taxones, su nomenclatura y distribución geográfica se revisaron diferentes trabajos y claves taxonómicas, así como bases de datos digitales. Dentro de la comunidad fitoplanctónica se registraron 105 taxones, siete de ellos nocivos y cinco toxígenos. A nivel grupal, las diatomeas registraron 61 taxones, los dinoflagelados 37, las euglenófitas tres, los silicoflagelados dos y las cianófitas y conjugatóficeas un taxón cada una. En términos de densidad, las diatomeas fueron el grupo dominante con el 48.8 % y valores de hasta  $9.86 \times 10^3 \text{ Cel} \cdot \text{m}^3$ . Entretanto, la comunidad microzooplanctónica, estuvo compuesta por 13 grandes grupos de los cuales tres estuvieron representados únicamente por estadios larvarios (Polychaeta, Bryozoa y Echinodermata). Porcentualmente, el grupo con mayor contribución a la comunidad fue Copepoda con el 48 %, seguido de Foraminifera, Tintinnida y Mollusca con un 11 % cada uno. En cuanto a la densidad de organismos, los valores oscilaron entre 231 y 6078  $\text{Org} \cdot \text{m}^3$ . Especialmente no se observó ningún patrón respecto a la distribución de la riqueza y densidad de taxones. La composición taxonómica encontrada es similar a la reportada en estudios previos realizados en diferentes áreas del archipiélago; sin embargo, este estudio contribuye a la actualización de la línea base biológica de la zona norte de la reserva al incluir grupos como foraminíferos, radiolarios y tintínidos para los cuales la información en el área es limitada.

# Efectos de la variabilidad climática y la rehabilitación hidrológica en trayectorias de manglar de largo plazo: reproducción, demografía y cambios de cobertura

SANCHEZ NÚÑEZ, David Alejandro, Universidad Nacional de Colombia Sede de La Paz; INVEMAR  
RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, Jenny Alexandra, INVEMAR  
MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia sede Bogota  
TWILLEY, Robert, Louisiana State University  
MEDINA CALDERÓN, Jairo, Universidad Nacional sede Caribe

Email del autor principal: [dasanchezn@unal.edu.co](mailto:dasanchezn@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Restauración  
Fenología  
Reclutamiento  
ENSO  
Manglares Neotropicales

## RESUMEN

Se estudiaron los efectos de El Niño-Oscilación del Sur ENOS y de la rehabilitación hidrológica en la reproducción, demografía y cambios de cobertura en manglares de San Andrés (solo reproducción) y Ciénaga Grande de Santa Marta. Se utilizaron observaciones de largo plazo para identificar los efectos de estos impulsores de cambio sobre la salinidad, la producción de propágulos, la demografía y los cambios de cobertura. La variabilidad climática explicó el 60% de los cambios de cobertura de manglar y 60 y 61% de la salinidad en los manglares de cuenca y ribera, respectivamente. Los efectos de la rehabilitación hidrológica estuvieron anidados en los efectos de la variabilidad climática. La rehabilitación de caños que reconectó a la CGSM con las inundaciones del río Magdalena promovió la recuperación del manglar, pero en sinergia con La Niña retrasó la recuperación del oeste de la CGSM. Dragados de más de 150.000 m<sup>3</sup> en el canal con mayor descarga de agua dulce, o mejoras en el manejo de los sedimentos dragados generaron disminuciones en la salinidad y expansiones del manglar más allá de la tendencia generada por el ENOS. La salinidad y la variabilidad climática asociada al ENOS explicaron en 28, 42 y 55% la producción de propágulos de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, respectivamente y estuvieron relacionados con la densidad de plántulas de *L. racemosa* de 2-6 m. El reclutamiento y la mortalidad estuvieron regulados por la salinidad y por eventos La Niña y El Niño, respectivamente. La rehabilitación hidrológica debe considerar las interacciones entre el clima y la conectividad hidrológica junto con la disposición adecuada de sedimentos dragados en operaciones de mantenimiento para promover la recuperación del manglar. También se deben manejar la excesiva carga de sedimentos en los canales que conectan a la CGSM con el río Magdalena.

# Ensamble fitoplanctónico presente en el sector de Bajo Fríjol en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, Caribe colombiano.

BERNAL GLEN, Daniel Felipe, Universidad Nacional de Colombia  
CRALES HERNÁNDEZ, María Isabel, Universidad Nacional de Colombia  
MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia  
RODRÍGUEZ PINILLA, Querubín, Parques Nacionales Naturales de Colombia

Email del autor principal: [dbernalg@unal.edu.co](mailto:dbernalg@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Fitoplancton  
Parque Nacional Natural Corales de Profundidad  
Biodiversidad  
Ensamblajes biológicos

## RESUMEN

Los ensamblajes fitoplanctónicos contribuyen con la producción primaria en los ecosistemas oceánicos e intervienen directamente en ciclos biogeoquímicos del océano especialmente de la bomba de carbono.. El Parque Nacional Natural Corales de Profundidad (PNNCPR) se encuentra localizado en el Caribe Colombiano, frente a los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre. Marca la transición entre la plataforma continental y el Caribe profundo, y es una zona importante para la conservación de arrecifes coralinos mesofóticos y la biodiversidad asociada a los mismos. En el presente estudio se evaluaron los ensamblajes fitoplanctónicos de organismos mayores a 20  $\mu\text{m}$ , presentes en el sector de Bajo Fríjol, localizada en el PNNCPR, a unos 32 km de la península de Barú. Se hicieron dos campañas de monitoreo durante junio y noviembre de 2019, en seis estaciones en el área, en tres estratos de profundidad cada una: la superficie, la profundidad de Secchi y el fondo. Las especies fitoplanctónicas fueron identificadas mediante el uso de claves taxonómicas y cuantificadas mediante conteo en microscopio óptico invertido y su abundancia se estandarizó en org/L. Se realizaron pruebas ANOSIM y SIMPROF para evaluar diferencias significativas en la composición de los ensamblajes. Se obtuvieron las variables temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH para las mismas estaciones y puntos a partir de información secundaria, y se realizó un análisis y BEST BioEnv para evaluar su influencia sobre el ensamblaje de fitoplancton. Fueron halladas 317 morfoespecies en total, la campaña de junio fue la que presentó mayor riqueza (266 morfoespecies vs. 185 en noviembre). Se presentaron diferencias significativas en la composición y estructura de los ensamblajes entre ambas campañas y entre los estratos de profundidad en cada campaña. Se detectó la presencia de ocho agrupaciones estadísticamente significativas entre puntos de muestreo, cinco de ellas en junio y tres en noviembre. Las variables que mejor predijeron la estructura de los ensamblajes fueron la profundidad, la salinidad y el pH, las cuales explican un 69,7% de la variabilidad observada. Los géneros que contribuyeron en mayor medida a la variabilidad entre grupos fueron Chaetoceros, Bacteriastrium, Thalassionema y Prorocentrum. El presente estudio pone de manifiesto que existe una alta variabilidad en los ensamblajes fitoplanctónicos relacionado con los cambios en la temporalidad, pero también a la distribución espacial durante algunas épocas del año.. Así mismo, aporta al conocimiento biológico en el Caribe colombiano y en el PNNCPR; y abre la puerta para futuras investigaciones sobre el papel de estas comunidades en el transporte de energía y nutrientes en los límites de la plataforma continental del mar Caribe.



# Pez león: Un as de la estrategia reproductiva

BUSTOS MONTES, Diana, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; Sede Santa Marta  
SANJUAN MUÑOZ, Adolfo, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; Sede Santa Marta  
SALAS-CASTRO, Sarith, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; Sede Santa Marta  
CORTÉS, Carolina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; Sede Santa Marta  
ACERO PIZARRO, Arturo, Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR); Universidad Nacional de Colombia  
Sede Caribe

Email del autor principal: [diana.bustos@utadeo.edu.co](mailto:diana.bustos@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pterois volitans  
Fecundidad  
Talla de madurez  
Caribe colombiano  
Reservas energéticas

## RESUMEN

El éxito de la invasión del pez león (*Pterois volitans* y *P. miles*) en el Atlántico occidental se relaciona parcialmente con su eficiente estrategia reproductiva y la asignación energética, características muy plásticas que ameritan ser estudiado a nivel local. Se determinó la estrategia reproductiva, así como de uso de las reservas energéticas para la reproducción para profundizar en el conocimiento de su estrategia como invasor en el Caribe colombiano. Se recolectaron 835 de *P. volitans* de 7,9 a 43,7 cm de longitud total (LT) entre octubre de 2015 y julio de 2017 en hábitats someros y mesofóticos. Usando el índice gonadosomático, el factor de condición y la progresión temporal de la madurez de las hembras se infiere que el pez león puede reproducirse durante todo el año, con picos en abril-mayo, junio-agosto y octubre-noviembre. Se determinó la variación de las reservas de energía de *P. volitans* a lo largo del ciclo reproductivo, cuantificando lípidos, proteína-glucógeno, ceniza y agua almacenados en tejidos hepáticos, gonadales y musculares y se encontraron diferencias en la condición energética del pez león entre los tejidos, pero no entre las etapas de madurez. Se considera que el pez león tiene una estrategia energética de reproducción por ingresos, ya que durante los eventos reproductivos continúa alimentándose y moviliza rápidamente sus reservas entre tejidos supliendo lo necesario para una descendencia de calidad. La talla de madurez ( $L_{50} = 19,4$  cm LT en hembras;  $21,4$  cm LT en machos) es mayor que la reportada en otras áreas invadidas. La fecundidad fue alta (fecundidad por lotes =  $39132 \pm 7037$  S.E.; fecundidad relativa =  $141,8 \pm 15,4$  S.E. huevos/g peso eviscerado) lo que se refleja en un potencial de producción anual de huevos por hembra de hasta  $2,39 \times 10^6$ . Se sugiere una estrategia de control de la población basada en el aumento de las extracciones de pez león antes de alcanzar la talla de madurez, durante los picos reproductivos, así como un monitoreo y muestreo continuos en ambientes mesofóticos.

# Distribución y abundancia de aves playeras en los planos intermareales del Parque Nacional Natural Sanquianga en la costa norte de Nariño - Colombia

ESTUPIÑAN, Dina Luz, Programa Académico de Biología; Universidad del Valle; Asociación Calidris  
JOHNSTON, Richard, Asociación Calidris; INVEMAR  
EUSSE, Diana Lucia, Asociación Calidris  
LONDOÑO-CRUZ, Edgardo, Grupo de Investigación en Ecosistemas Rocosos Intermareales y Submareales Someros - LITHOS; UNIVALLE

Email del autor principal: [dina.estupinan@correounivalle.edu.co](mailto:dina.estupinan@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Planos lodosos intermareales

Áreas protegidas

Aves migratorias

Chorlos y playeros

## **RESUMEN**

Los planos lodosos intermareales son uno de los ecosistemas costeros fundamentales para las aves playeras a lo largo del Corredor migratorio del Pacífico americano. La integridad de estos planos se está viendo amenazada por efectos antrópicos o por dinámicas ambientales. El Parque Nacional Natural Sanquianga (PNNS), ubicado en la costa del Pacífico colombiano, es un sitio de concentración de aves playeras en su ruta de migración y uno de los lugares con mayor abundancia de planos lodosos intermareales. Hace más de cuatro décadas la dinámica fluvio-estuarina cambió debido al trasvase del río Patía en el Sanquianga, generando cambios en la sedimentación, la salinidad y la cobertura de manglares. Este trabajo evalúa la relación entre la distribución y abundancia de tres especies de aves playeras: (*Numenius phaeopus*), (*Calidris mauri/pusilla*) y (*Pluvialis squatarola*) con el área de los planos lodosos intermareales, la salinidad y productividad primaria. Los datos de conteos de aves playeras hacen parte del Proyecto de aves migratorias (MSP) y están articulados con el monitoreo de aves playeras en estuarios del PNNS, que se realizan junto a funcionarios del área protegida desde el año 2012. Los planos lodosos intermareales fueron visitados anualmente entre el 15 de enero y el 15 de febrero durante cuatro días consecutivos, visitando cada día una zona correspondiente a cada bocana, los conteos de aves playeras se iniciaron tres horas después de la pleamar y se extendieron hasta 2-3 horas después de la marea baja, buscando que la exposición de los planos intermareales fuera máxima durante los conteos, la cantidad de planos intermareales visitados oscilaron entre 57 y 72 en cada año. Los datos de deltas fluvial fueron suministrados por el área del PNNS, correspondientes al monitoreo oceanográfico del delta fluvial realizado en cuatro bocanas: Guascama, Sanquianga, Amarales y Tapaje, llevado a cabo por la Universidad de Valle y el Parque. La distribución y abundancia de las especies focales de este estudio muestran que: (*Calidris mauri/pusilla*) podría estar más relacionada a zonas con salinidades menores, mientras que (*Numenius phaeopus*) puede encontrarse en casi toda el área del Parque, para (*Pluvialis squatarola*) se encontró que su distribución varía anualmente a lo largo del período de estudio. Estas respuestas de las especies pueden estar relacionadas con sus requerimientos ecológicos y condiciones ambientales locales. La heterogeneidad en el uso de los planos lodosos intermareales indica la importancia de diversos sectores del parque para diferentes aves playeras.

# Generación de información técnica y científica para la administración del litoral Pacífico colombiano.

NIÑO PINZÓN, Diana Carolina, DIMAR - CCCP

Email del autor principal: [dnino@dimar.mil.co](mailto:dnino@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Litorales

Pacífico colombiano

coberturas vegetales, geomorfología

información LIDAR

ortofotos

## RESUMEN

En un contexto global, la zona costera constituye un hábitat atractivo por brindar oportunidades comerciales, turísticas, de transporte, de recursos y de comunicaciones; debido a esto, estas zonas soportan entre el 30% y 50% de la población mundial humana generando un patrón de mayor densidad poblacional hacia esas zonas costeras. En Colombia, se presentan un patrón poblacional contrario a la tendencia mundial, destacándose mayores índices de poblamiento en las zonas centrales (> 75%) que en las zonas costeras (< 25%), lo cual ha contribuido a que en estas últimas se presente un amplio abandono del Estado, trayendo como consecuencias conflictos sociales y medio-ambientales. Por lo anterior, se puede evidenciar que la intervención, planeación y administración por parte del estado es escasa en la costa Pacífica, por lo cual se hace necesario un reconocimiento exhaustivo del territorio para generar una información de línea base que permita mejorar las condiciones de escases administrativa. Un primer paso para lograrlo es iniciar una zonificación territorial, la cual es una herramienta de gran utilidad en el diagnóstico de la distribución de los recursos costeros como: ecosistemas, asentamientos humanos, conformación de los suelos, riquezas hídricas, entre otros; permitiendo determinar la cantidad, la ubicación y el estado de dichos recursos, para generar un planeamiento territorial y así garantizar un desarrollo sostenible para esta región. Así mismo, permite establecer áreas de riesgo frente a posibles amenazas marino-costeras e identificar el cambio generado en la costa debido a otros fenómenos naturales. La zonificación territorial se llevó a cabo identificando, espacializando y describiendo, la geomorfología, las coberturas vegetales, la línea de más alta y más baja marea y los cambios de la línea de costa, presentes en las áreas de estudio a través de interpretación de ortofotos e imágenes de satélite, análisis de alturas de terreno y de vegetación proporcionado por Modelos Digitales de Superficie, Modelos Digitales de Terreno y Modelos Digitales de Vegetación, obtenidos de la información LIDAR, actividades específicas en campo y análisis multitemporal de fotografías aéreas del IGAC. Los biomas identificados en las áreas de estudio son típicamente influenciados por las condiciones de agua salina y suelos inestables, como son las halobiomas y helobiomas. La cobertura de manglar es la cobertura vegetal más extensa que se encontró. Esta cobertura presenta algunas amenazas de tipo antrópico y naturales, que hay que tener en cuenta a la hora de planear y tomar decisiones sobre los territorios. Los modelos tipo ráster de la altura de vegetación muestran que todavía existen áreas extensas donde la cobertura del manglar alcanza unos tamaños considerables (>40 m); estas áreas al ser identificadas facilitan la labor de vigilancia porque se reconocen sitios puntuales donde realizar los esfuerzos. La resolución de la información permitió identificar y vectorizar coberturas vegetales y geoformas a escala muy detallada (menor a 1:10 000), logrando obtener información que está orientada al desarrollo de un manejo integrado de la zona costera, el cual es un compromiso adquirido por el Estado al firmar los acuerdos internacionales sobre medio ambiente.

# Biodiversidad escondida: el caso de Euthineura (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) en el Pacífico colombiano.

LONDOÑO-CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle

Email del autor principal: [edgardo.londono@correounivalle.edu.co](mailto:edgardo.londono@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

riqueza de especies  
babosas marinas  
nudibranchios  
invertebrados  
poco conocimiento

## RESUMEN

El litoral del Pacífico colombiano, con contadas excepciones, es una región poco explorada. Por otro lado, los moluscos son uno de los componentes más importantes de la fauna de invertebrados asociados a los ecosistemas marinos. Dentro de estos, los heterobranquios, que se caracterizan por carecer de concha o presentar una muy reducida y por tener diseños y colores muy llamativos, son uno de los grupos con mayor riqueza. A pesar de que los caracoles son, probablemente, el grupo de moluscos más conocidos en el Pacífico colombiano, los heterobranquios son bastante desconocidos, en parte quizás debido a su pequeño tamaño, a sus hábitos crípticos y a sus bajas abundancias relativas. Recientemente se hizo una publicación que actualizó el conocimiento de esta fauna en el Pacífico colombiano. En dicho documento se reportan 103 especies, de las cuales 23 son nuevos registros para el Pacífico colombiano y 32 son registradas por primera vez en alguna de las localidades incluidas en el trabajo. La familia con mayor riqueza es Chromodorididae, seguida por Ellobiidae. Entre las localidades muestreadas, el PNN Gorgona presentó el mayor número de especies, seguido por el SFF Malpelo. A pesar de que el conocimiento sobre este grupo se ha actualizado e incrementado, es evidente que sigue siendo incompleto. En visitas recientes a localidades sobre el litoral Pacífico colombiano se han registrado al menos 7 especies nuevas, de las cuales tres pueden ser nuevas especies para la ciencia, dos del PNN Uramba-Bahía Málaga y una de San Pedro en Buenaventura.

# Filogeografía del caracol burgao *Cittarium pica* (TROCHIDAE: ARCHAEGASTROPODA) en el Caribe colombiano

BLANCO CERVANTES, German E, Universidad del Magdalena  
NARVAEZ BARANDICA, Juan Carlos, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [gblanco@unimagdalena.edu.co](mailto:gblanco@unimagdalena.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

filogeografía,  
litoral rocoso,  
*Cittarium pica*, ADN  
ADNmt

## RESUMEN

**Introducción.** Las investigaciones en filogeografía aportan al conocimiento de la conectividad, la conservación, la estructura genética y dan cuenta sobre la diferenciación genética aportando un conocimiento útil en programas de conservación de especies de interés comercial y son un insumo de importante en organismos cuyas poblaciones presentan algún riesgo como el caracol burgao *Cittarium pica* (VU), en el que la sobreexplotación ha generado una drástica disminución en todas sus poblaciones. **Problema.** Pese a lo anterior, existe un desconocimiento de la estructurada genética de la población de *C. pica* en el litoral del Caribe e insular colombiano el cual sería un insumo para su manejo y conservación. **Metodología.** Se recolectaron individuos del burgao en el litoral rocoso de cinco localidades colombianas (La Guajira, Santa Marta, Cartagena, Chocó y San Andrés y Providencia) a los que se le extrajo ADNmt, se secuencio un fragmento del gen COI y se analizó mediante pruebas de variabilidad genética, estructuración genética y demografía histórica. **Resultados.** Se obtuvieron 92 secuencias con 442 pares de bases, una diversidad haplotípica ( $Hd$ ) de 0,894; una diversidad nucleotídica ( $\pi$ ) de 0,011 y 37 sitios polimórficos (S). Una prueba de diferenciación genética entre localidades ( $Fst$ ) arrojó un valor de 0,153, un 84,6% de variación entre localidades y bajo flujo genético ( $Nm = 0,98$ ), que está restringido entre La Guajira y Santa Marta las otras localidades. Adicionalmente, se obtuvieron 26 haplotipos con el Hap-1 presente en cuatro localidades (excepto La Guajira). **Discusión.** Los resultados indican que *C. pica* es una especie con una alta diversidad genética y estructurada lo que podría sugerir la presencia de tres subpoblaciones: una en La Guajira, otra en Santa Marta y una tercera formada por las localidades de Cartagena, Chocó y Providencia. Las pruebas de neutralidad  $D$  y  $Fs$  indicaron una población estable con períodos de expansión y retracción posiblemente por cuellos de botella. Se propone que barreras geomorfológicas e hidrodinámicas son los principales causantes de dicha diferenciación; principalmente por la ausencia de sustratos rocosos para su asentamiento y desarrollo, la elevación de la Sierra Nevada de Santa Marta que bloquearía el flujo genético entre Santa Marta y La Guajira; la lengua del Río Magdalena que separaría las poblaciones de Cartagena con las de Santa Marta y la Guajira; sin embargo, el giro ciclónico Panamá-Colombia estaría mezclando las poblaciones de Choco, Cartagena y San Andrés. En vista de esto, se propone que las poblaciones asociadas a estos sitios sean manejadas de manera independiente, y que las posibles acciones de repoblamiento solo consideren liberar las larvas en el mismo sitio de donde se tomen los reproductores.

# Una aproximación al estado del conocimiento del fitoplancton marino en Colombia.

QUINTANA-MANOTAS, Humberto Luis, Universidad de Sucre  
HOYOS ACUÑA, Jesús Javier, Investigador Independiente

Email del autor principal: [humberto19quintana@gmail.com](mailto:humberto19quintana@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

biodiversidad marina

revisión

taxonomía

caribe

pacífico

## RESUMEN

Colombia es un país bioceánico con una gran biodiversidad por estudiar entre ellas los microorganismos que conforman el fitoplancton. Estos cumplen importantes funciones dentro del equilibrio de las redes tróficas, producción de oxígeno y flujo de nutrientes en ciclos biogeoquímicos. No obstante, no existe una revisión de literatura sobre el fitoplancton que incluya al Caribe y Pacífico. El objetivo de este trabajo es conocer el estado del arte de las investigaciones sobre la comunidad fitoplanctónica en Colombia. Se hace una exploración de bibliografía en motores de búsqueda académicos, repositorios virtuales de universidades, Centro Colombiano de Datos Oceánicos y revistas científicas nacionales e internacionales. Como resultado, se ha obtenido hasta el momento 40 trabajos entre, tesis, artículos e informes de proyectos. Las instituciones que mayor número de investigaciones ha aportado al conocimiento del fitoplancton en Colombia son la Universidad Jorge Tadeo Lozano, INVEMAR y Los centros de investigaciones asociados a la DIMAR. Este resultado es producto de la ausencia de escuelas taxonómicas enfocadas en el fitoplancton en la mayoría de universidades de la costa Caribe y Pacífica. Respecto a la intensidad de investigación el Caribe presenta un mayor número de estudios hasta el momento, siendo el sector del Magdalena y la Guajira con más estudios. Para el Pacífico, el número de trabajos es más reducido; el sector con más trabajos es la bahía de Tumaco y la zona oceánica. Lo anterior es consecuencia de presencia de las sedes de los centros e institutos de investigaciones cerca de estos lugares, lo que facilita su estudio.

# Almacenamiento de carbono en ecosistemas de manglar del Caribe colombiano con diferente configuración fisiográfica

ESTRADA GALINDO, Ingrid Julieth, Universidad Nacional de Colombia  
PERDOMO TRUJILLO, Laura Victoria, Universidad Nacional de Colombia  
MEDINA CALDERÓN, Jairo Humberto, Universidad Nacional de Colombia  
MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia  
QUINTERO ALVARADO, Angelica Paola, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [ijestradag@unal.edu.co](mailto:ijestradag@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

manglares  
carbono azul  
servicios ecosistémicos

## RESUMEN

Los manglares prestan numerosos servicios ecosistémicos como barrera de protección costera, refugio para múltiples especies, y entre otros, el almacenamiento altamente eficiente de carbono por largos periodos de tiempo. A nivel mundial se han reportado distintos valores de almacenamiento de carbono en manglares, evidenciando gran variabilidad en este servicio en función de las condiciones ambientales, la edad y el tipo geomorfológico de los bosques. Este estudio se propuso determinar y contrastar el contenido de carbono orgánico en ecosistemas de manglar con diferente configuración fisiográfica, en la isla de San Andrés (SAI), un ambiente costa abierta de origen kárstico sin influencia de ríos y, en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), un ambiente deltaico con abundante aporte de sedimentos del río Magdalena y ríos que nacen en las estribaciones de la sierra Nevada de Santa Marta. El alto aporte de materia orgánica que suministran los ríos podría suponer como resultado que el almacenamiento de carbono orgánico sería mayor en los manglares de la CGSM. En cada sitio de estudio se establecieron parcelas donde se determinó el carbono orgánico almacenado en la biomasa aérea, biomasa subterránea y el suelo hasta dos metros de profundidad, así como también se determinaron algunas variables fisicoquímicas y nutrientes en el suelo. El carbono orgánico total almacenado en el ecosistema de manglar fue de  $1724 \pm 254$  Mg C ha<sup>-1</sup> en SAI y  $437 \pm 17,32$  Mg C ha<sup>-1</sup> en la CGSM. El mayor reservorio de carbono en los dos sitios de estudio fue el suelo, en SAI correspondió al 92% y en CGSM al 65% del carbono orgánico total. Además, se evidenció que en SAI el porcentaje de carbono se incrementó con la profundidad del suelo en el orden de 17% a 40% mientras que en CGSM éste disminuyó de 14% a 0,8% hasta los dos metros de profundidad. Los resultados resaltan la importancia de considerar la influencia de la morfología costera sobre el almacenamiento de carbono orgánico en los bosques de manglar, ya que como lo describen numerosos estudios, estos bosques varían sustancialmente de acuerdo con las características físicas y sedimentarias del ambiente. Los resultados también revelan la importancia de hacer mediciones en todos los componentes del ecosistema, así como de alcanzar la mayor profundidad posible en el suelo, pues en este estudio el carbono almacenado en los primeros 50 cm de profundidad correspondió solamente al 6,5% y 21,1% del carbono orgánico total en SAI y CGSM respectivamente. Finalmente, como lo han mencionado diversos autores, es necesario continuar analizando de qué manera las condiciones fisiográficas inciden en el almacenamiento de carbono con el fin de obtener estimaciones robustas que permitan la valoración apropiada de los servicios que prestan los ecosistemas de manglar.



# Más allá del Caribe: La vía migratoria de los juveniles de *C. caretta*

TORRES, Javier, ProCTMM  
PABÒN, Karen, ProCTMM  
BERNAL, Jorge, ProCTMM  
OSPINA, Valentina, ProCTMM  
JAUREGUI, Aminta, ProCTMM

Email del autor principal: [javiertorres188@yahoo.com](mailto:javiertorres188@yahoo.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Caretta  
Migraciones  
Sensores remotos

## RESUMEN

Las tortugas marinas son vertebrados mayores, con un ciclo de vida complejo en el cual explotan diferentes recursos marinos a lo largo de su ontogenia, en este proceso pueden realizar migraciones en las cuales frecuentan ambientes que van desde las playas de desove y eclosión, ambientes pelágicos y neríticos abierto. Debido a su importancia ecosistémica en los diferentes ambientes explotados y a su alto grado de amenaza de conservación es de vital importancia conocer la dinámica migratoria a través de los diferentes ambientes empleados. Los sensores remotos como marcas satelitales han permitido el estudio de estos procesos en poblaciones de vertebrados a nivel global, debido al vacío de información que existe entorno a la migración de *C. caretta* en el Caribe y su relación con los ecosistemas marinos explotados en su ontogenia se emplearon marcas satelitales y placas plásticas codificadas con el fin de determinar la ruta de la tortuga caguama *C. caretta* en el Caribe y su paso al Golfo de México. Fue posible realizar el seguimiento a dos juveniles desde la playa de desove hasta su punto final de trasmisión, el primer ejemplar tuvo una duración de 9 días y un recorrido de 500 Km y la segunda una trasmisión de 38 días y un recorrido de 1417 Km con una trasmisión final en la isla de Cuba. Adicionalmente fue posible el reporte de siete ejemplares con ayuda de la marca plástica, cuatro en las Antillas mayores, uno en el golfo de México y la mas alejada en los cayos de La Florida, un único individuo eligió rumba suroeste y fue visto 96 días después de su introducción a 380 Km en las Islas de San Bernardo en el Caribe sur. Estos resultados muestran claramente el rumbo escogido por los juveniles de *C. caretta* en el Caribe, los cuales inician en dirección norte hacia las Antillas mayores, luego dirigiéndose hacia el estrecho de Yucatán y posteriormente Golfo de México. Este recorrido corresponde a la migración de los juveniles en su etapa pelágica teniendo en cuenta que posteriormente los sub-adultos y adultos adoptan hábitos neríticos luego de su migración trasatlántica. En este sentido es evidente la necesidad de realizar las labores de conservación involucrando las instituciones pertinentes en la ruta migratoria de la tortuga caguama.

# Vegetación de playas arenosas y dunas: Una aproximación a la diversidad vegetal en el caribe colombiano.

VARILLA GONZALEZ, Jean David, INVEMAR  
CORTES ZAMBRANO, Ingrid Catalina, INVEMAR  
RODRIGUEZ ATARA, Juan Camilo, INVEMAR  
DAGER OSORIO, Fair Fernando, INVEMAR

Email del autor principal: [jean.varilla@invemar.org.co](mailto:jean.varilla@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Especies de litoral  
Asociaciones vegetales  
Ecosistemas marino-costeros  
Formas de vida

## **RESUMEN**

Las playas arenosas son definidas como la franja de material no consolidado (arenas o grava) presente en la interfase mar-continente, formadas por la interacción entre la tierra, la atmósfera y el océano, resultando en formas dinámicas, estacionales, sujetas a procesos de erosión y sedimentación. Asimismo, las dunas son acumulaciones de sedimentos retenidos en la parte posterior de la playa. Ambas funcionan como un sistema interdependiente de factores bióticos y abióticos que las estabiliza y también las hace vulnerables. El mayor valor reconocido de las playas arenosas y dunas es el atractivo turístico y se conoce muy poco sobre la biodiversidad que albergan estos ecosistemas en Colombia. Las especies vegetales que se distribuyen en esta zona litoral son determinantes durante el proceso de retención de sedimentos para mantener las playas arenosas y dunas, pero que actualmente enfrentan problemas como la eliminación de la cobertura vegetal, construcción, intensidad del turismo, contaminación y erosión costera. Por lo anterior, se caracterizó la vegetación de cuatro playas arenosas y dunas en el caribe colombiano mediante la implementación de parcelas concéntricas anidadas paralelas a la línea de costa, recorridos libres y la recolecta de especímenes. Se registraron 146 individuos distribuidos en 20 familias y 31 especies. La familia con mayor número de especies fue Fabaceae (6), la especie más abundante fue *Cocos nucifera* (29) y el mayor porcentaje de cobertura vegetal lo obtuvo *Canavalia rosea* (100 %), la cual forma tapetes que cubren gran área de playa en asociación con *Ipomoea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus virginicus* y *Vigna luteola*. Además, se registraron macrófitas acuáticas en las playas arenosas con influencia de desembocadura de caños, y especies de Bosque seco Tropical que se establecen en el borde de la playa cerca de las coberturas de manglar. El hábito de crecimiento característico es el herbáceo-rastrero, seguido del arbustivo y pocos elementos arbóreos. Con este levantamiento se identificó una tendencia: playas con pocas especies y alta cobertura vegetal como la playa de Riohacha (La Guajira), y playas con muchas especies y poca cobertura vegetal como la playa de Ciénaga (Magdalena) y La Martina (Antioquia). En cambio, solo la playa San Juan (Antioquia) presentó una relación proporcional entre la diversidad vegetal y la cobertura (mayores áreas ocupadas por una mayor cantidad de especies). Las especies registradas tienen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten tolerar las condiciones marino-costeras, y su establecimiento depende del estado de la playa arenosa y/o duna. Las playas arenosas evaluadas son similares en cuanto a la composición vegetal, con diferentes condiciones que se relacionan a la intensidad del turismo y al grado de erosión costera. Esto demuestra que las playas arenosas y dunas están siendo afectadas por las mismas presiones ambientales, a un ritmo que llevaría a perder en poco tiempo la zona litoral, por lo que cuanto más información de estos ambientes marino-costeros sea suministrada, se tendrán más insumos para proponer un plan de manejo sostenible para prevenir la erosión y conservar estos ecosistemas.

# Experimentos de siembra de *Thalassia testudinum* en el marco de procesos de restauración de pastos marinos.

MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia  
DORADO RONCANCIO, John, Universidad Nacional de Colombia  
LÓPEZ SÁNCHEZ, Clara Marcela, Universidad Nacional de Colombia  
GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [jemancerap@unal.edu.co](mailto:jemancerap@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Restauración Ecológica  
humedales costeros  
Caribe insular  
métodos de siembra

## RESUMEN

La conservación de las praderas marinas, ecosistemas que por su capacidad de retener carbono orgánico durante largos periodos de tiempo forman parte de los denominados “ecosistemas de carbono azul”, es fundamental en la mitigación del cambio climático y la erosión costeras. El objetivo del presente trabajo fue explorar la eficiencia de dos métodos de siembra para la restauración de praderas de *Thalassia testudinum* en el Caribe insular colombiano. En el sector Old Point de la isla de San Andrés, se establecieron adyacentes a praderas maduras, tres estaciones en diferentes rangos de profundidad (0-2m, 2-4m y 4-6m). En cada una de ellas se instalaron 12 cuadrantes de 1m<sup>2</sup> en los que se sembraron individuos de una pradera cercana, empleando dos técnicas: ganchos y núcleos. Los resultados muestran una supervivencia del 23% de las siembras realizadas, siendo más efectivo en la zona menos profunda (56%), donde se establece positivamente tanto el método de siembra de núcleo (60%) como el método de gancho (53%), mientras que en las otras áreas no llegó al 10%. Las variables observadas indican que factores físicos como la profundidad, la sedimentación y el tipo de grano, y químicos como la materia orgánica y los nutrientes inorgánicos (silicatos y ortofosfatos), estarían regulando el establecimiento y desarrollo de vástagos adyacentes a praderas maduras. De mantenerse el ritmo de crecimiento actual, a partir del octavo año de siembra se podría llegar a la primera hectárea restaurada en Old Point, lo que estaría ocurriendo a una velocidad superior a la registrada en otras zonas con técnicas similares, estableciendo las condiciones necesarias para que pueda ser replicado en otros lugares.

# Bacterias heterótrofas cultivables y el coral *Madracis auretenra*: aspectos biológicos, microbiológicos y filogenéticos

YAÑEZ DUKON, Luis Alejandro, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano

RUIZ TOQUICA, Jordan Steven, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano

SANJUAN MUÑOZ, Adolfo, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano

FRANCO HERRERA, Andres, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: [jordan.ruiz@utadeo.edu.co](mailto:jordan.ruiz@utadeo.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

*Madracis auretenra*

Bacterias heterótrofas cultivables

Corales urbanos

*Vibrio*

Relaciones filogenéticas

## RESUMEN

Los corales urbanos se han adaptado a las condiciones de perturbación de las zonas costeras con constante desarrollo poblacional. Por tanto, son clave para explorar los mecanismos que han propiciado este proceso que pueden estar relacionados con sus microorganismos asociados. No obstante, se sabe poco sobre el estado de estas formaciones coralinas en la zona costera de Santa Marta, Caribe colombiano, y se tiene poca información sobre la composición de sus comunidades microbianas. Por primera vez, se comparan aspectos biológicos y microbiológicos de formaciones dominadas por el coral *Madracis auretenra* en un sitio urbano y un sitio no urbano, y se describe la fracción de bacterias heterótrofas cultivables y sus posibles relaciones filogenéticas. Se midieron variables fisicoquímicas, biológicas (cobertura y signos de deterioro) y microbiológicas (número de vibrios y bacterias totales) en el sector de Inca Inca en la época seca (marzo de 2022), y se compararon con las de la bahía de Chengue (PNNT Tayrona). A partir de fragmentos sanos de Inca Inca, se aislaron 132 bacterias y se reconstruyeron sus relaciones filogenéticas con bacterias aisladas de otros corales. El phylum Pseudomonadota predominó entre los aislados incluyendo los géneros *Vibrio* (74,40 %) y *Photobacterium* (12,80 %), y en menor proporción los phyla Bacillota y Actinomycetota, de los cuales, géneros como *Niallia*, *Pristia*, *Nocardiosis* y *Cellulosimicrobium* estuvieron presentes únicamente en el mucus. El análisis filogenético indicó que las bacterias están estrechamente relacionadas, y algunas se relacionan con bacterias provenientes de corales con signos de deterioro y otras con corales cercanos a zonas urbanas. No se encontraron diferencias (PERMANOVA;  $p = 0,21$ ) en las variables fisicoquímicas entre sectores, ni en la cobertura (> 70 %) de las formaciones de *M. auretenra* (PERMANOVA;  $p = 0,78$ ), pero sí de otras categorías bentónicas (PERMANOVA;  $p = 0,001$ ) y en la frecuencia de las interacciones (Chi<sup>2</sup>;  $p = 0,006$ ). En Inca Inca, el sustrato abiótico ( $13,94 \pm 1,90$  %) fue mayor con relación a Chengue ( $1,33 \pm 0,79$  %), y se observó una mayor frecuencia de signos de deterioro, en donde predominó el volcamiento (85 %). El número de vibrios y bacterias totales aumentó (hasta 10<sup>2</sup> veces) cuando el coral estaba estresado y fueron significativamente más altos (PERMANOVA;  $p = 0,02$ ) en Inca Inca incluso cuando estaba sano (de 10<sup>5</sup> a 10<sup>8</sup> UFC × mL<sup>-1</sup> de mucus y/o g<sup>-1</sup> de tejido). Estos hallazgos sugieren que, en Inca Inca, *M. auretenra* parece estar bajo tensores como la alta carga microbiana, común en las zonas costeras urbanas, y de otros factores que podrían propiciar la aparición de signos de deterioro; no obstante, esta formación se encuentra en buen estado y parece que alberga una comunidad microbiana establecida. Además, *Vibrio* parece ser un habitante representativo de esta fracción, y su presencia y abundancia podría no estar relacionada con el estado del coral, lo que no coincide con su vínculo con el deterioro de los corales. Esta información sobre *M. auretenra* y sus bacterias asociadas es preliminar y se debe validar con estudios a largo plazo.

# Estimación del reservorio de carbono azul en los manglares a escala nacional (Colombia): combinación de nuevos mapas con inventarios forestales históricos

BLANCO LIBREROS, Juan Felipe, Universidad de Antioquia  
VALENCIA PALACIOS, Ana María, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [juan.blanco@udea.edu.co](mailto:juan.blanco@udea.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Manglares  
Carbono azul  
Cómputo en la nube  
Sentinel 2  
Modelamiento ecosistémico

## RESUMEN

Estudios globales han establecido que los manglares contribuyen a la mitigación del cambio climático mediante la captura de carbono atmosférico en los tejidos de las plantas en pie y su posterior traslado a la matriz de sedimentos bajo la superficie. En un estudio global reciente, Kauffman et al. (2020) estimaron el reservorio ecosistémico de carbono o carbono azul (suma de los compartimientos sobre y bajo el suelo) en  $856 \pm 32$  Mg ha<sup>-1</sup> (rango: 79-2.208 Mg ha<sup>-1</sup>), a partir de mediciones en 190 sitios, para un estimativo global de 11,2 Pg. Sin embargo, en Colombia existe gran incertidumbre con respecto a dicho reservorio ecosistémico debido a que no está actualizada la cobertura de manglar y a que no existen muchos inventarios forestales que permitan hacer estimaciones mediante la aplicación de ecuaciones alométricas. Por otra parte, las estimaciones recientes están limitadas a pocas localidades y los modelos bioclimáticos son imprecisos. En el presente estudio se estimó la cobertura de manglar en la porción continental de Colombia utilizando cómputo en la nube en Google Earth Engine para seleccionar imágenes del satélite Sentinel 2, para construir un mosaico libre de nubes 2019-2020, y para calcular el Índice de Vegetación de Manglar (IVM). Adicionalmente, se compiló la base de datos forestales del “Proyecto Manglares de Colombia (1995-2001)” que cubrió con 102 localidades desde Nariño hasta La Guajira. Se estimó la biomasa en el compartimiento sobre el suelo utilizando ecuaciones alométricas basadas en diámetro de los árboles de cada especie. Se utilizó el diámetro promedio para obtener la biomasa por árbol y se multiplicó por la densidad de árboles de la parcela. Finalmente, se sumaron las biomásas por especie en cada parcela y el carbono se estimó como el 50% de la biomasa. El reservorio de carbono en el suelo entre 0 y 100 cm se obtuvo interceptando las coordenadas geográficas de cada parcela con la capa raster global publicada por Sanderman et al. (2018). El reservorio ecosistémico por parcela se obtuvo sumando los dos compartimientos. Posteriormente, se calculó el promedio de carbono ecosistémico por parcela por departamento y se multiplicó por el área estimada de manglar para obtener el reservorio total. El reservorio para el territorio nacional continental fue igual a la suma del reservorio de los 11 departamentos continentales. La extensión estimada de manglar fue 346.008 ha (Pacífico: 283.112 ha; Caribe: 62.896 ha), siendo Nariño y Atlántico los departamentos de mayor y menor extensión (185.765 y 252,9 ha, respectivamente). El reservorio de carbono en la biomasa sobre el suelo tuvo un rango de variación entre 22,6 y 226,9 Mg ha<sup>-1</sup>. Los tres departamentos con mayor reservorio de carbono en pie fueron Nariño, Cauca y Chocó (14,4, 3,5 y 3,3 Tg, respectivamente) y el total nacional fue 28,4 Tg. Finalmente, al incluir el compartimiento bajo la superficie del suelo el reservorio ecosistémico continental de carbono azul se estimó en 65,5 Tg, valor cercano a otras estimaciones informados en estudios globales.

# Mapeo de los servicios ecosistémicos culturales de los manglares del Caribe central colombiano: uso de cómputo en la nube y de las redes sociales

BLANCO LIBREROS, Juan Felipe, Universidad de Antioquia  
RUÍZ ROLDÁN, Juan José, Universidad de Antioquia  
LÓPEZ RODRÍGUEZ, Sara Raquel, Universidad de Antioquia  
MOJICA CARDONA, Danna Valentina, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [juan.blanco@udea.edu.co](mailto:juan.blanco@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Manglares  
Servicios ecosistémicos culturales  
Redes sociales  
Google Earth Engine  
Caribe colombiano

## **RESUMEN**

Los manglares son ecosistemas tropicales que ofrecen múltiples SE a los seres humanos, sin embargo, en Colombia poco se han estudiado. Adicionalmente, los servicios ecosistémicos culturales (SEC) son poco reconocidos dado que son intangibles e incluyen las creencias religiosas y valores espirituales asociados, su uso en la investigación y la educación y el valor estético, que usualmente se traduce en actividades de eco-turismo. Adicionalmente, en las áreas geográficas poco estudiadas existe una limitación para el mapeo de los SE debido a que se carece de cartografía actualizada, sin embargo, esta limitación se puede solventar con tecnologías de cómputo en la nube. La falta de información sobre SEC se puede compensar con la exploración de fotografías disponibles en las redes sociales. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) estimar el área de manglares en dos sitios turísticos del departamento de Sucre (Ciénaga La Caimanera y Rincón del Mar) utilizando Google Earth Engine, 2) describir la percepción de los manglares por parte de los visitantes mediante el análisis de fotografías publicadas en Google Maps y con ello estimar los SEC de belleza escénica o estética y recreación que apoyan al turismo, y 3) ubicar en el mapa SEC ofrecidos en áreas particulares con la ayuda de recorridos guiados. Utilizando un mosaico de imágenes Sentinel 2 (2017-2021) , y el cálculo del Índice de Vegetación del Manglar, se estimó un área manglar de 1501 ha para la Ciénaga La Caimanera y 51 ha para la pequeña ciénaga en el sector de La Punta ubicada al norte del poblado de Rincón del Mar. Se seleccionaron 195 fotografías geo-referenciadas con el programa Octoparse para los dos sitios turísticos. Se encontraron 96 fotografías para la Ciénaga La Caimanera y 69 para Rincón del Mar. Adicionalmente, se encontraron fotografías para sitios turísticos en predios privados cercanos a Rincón del Mar. El 38% de las fotografías fue clasificado como "paisaje", el 26% como "recreación", el 22% como "estético" y el 8% como "apreciación natural". El remanente correspondió a "Infraestructura" y "Otros". En la Ciénaga La Caimanera predominaron las fotografías en las categorías "paisaje" (54%) y "recreación" (22%), y en Rincón del Mar predominaron las fotografías en "estético" (43%) y "paisaje" (33%). Mediante el recorrido con guía local y con la ayuda de un GPS y toma de fotografías, en la Ciénaga La Caimanera se identificaron los recorridos en canoa por canales, pesca deportiva y avistamiento de aves. En la ciénaga de Rincón del Mar se identificaron recorridos en canoa por el borde del manglar y los islotes, un recorrido a pie por el bosque seco aledaño y avistamiento de aves. En ambos sitios los guías incluyeron un componente de educación ambiental. Estos SEC se ubicaron sobre el mapa de cada sitio turístico. Se concluye que el uso de cómputo en la nube y el análisis de fotografías disponibles en las redes sociales son útiles para estimar la percepción que los seres humanos tienen de los manglares y el bienestar que se puede obtener de ellos.



# Caracterización de la población de jaiba (*Callinectes toxotes*) en la localidad de Pizarro, Pacífico chocoano.

LONDOÑO VELEZ, Brenda Natalia, Universidad del Valle  
GALLEGO ZERRATO, Juan José, Universidad del Valle  
CÓRDOBA ROJAS, Diego Fernando, Universidad del Valle  
RAMÍREZ, Joan Sebastian, Universidad del Valle  
GIRALDO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle  
ACOSTA, Jesus Antonio, Universidad del Valle

Email del autor principal: [juan.j.gallego@correounivalle.edu.co](mailto:juan.j.gallego@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Colombia  
Crustáceos  
Estuario  
Ecosistema marino-costero

## RESUMEN

Las jaibas o cangrejos nadadores del género *Callinectes* (Portunidae) habitan zonas costeras de regiones tropicales y templadas en el Atlántico y Pacífico, en donde representan un importante recurso pesquero, alternativo a los ícticos. En este trabajo se estudiaron los diferentes aspectos de la especie de jaiba presente en la localidad de Pizarro, haciendo énfasis en los reproductivos y de crecimiento, y se aporta información biológico-pesquera, que contribuye a cimentar el conocimiento de la comercialización de la jaiba en Pizarro. Se realizaron campañas de muestreo con frecuencia mensual a lo largo de un año calendario en la localidad de Pizarro, Departamento del Chocó, Pacífico colombiano. Las jaibas fueron capturadas utilizando aros/chayo y trampas jaiberas distribuidas en seis estaciones de muestreo establecidas en la ribera de la desembocadura del río Bajo Baudó y se midieron los parámetros físico-químicos en cada estación de muestreo. Se determinó la longitud entre la base de las espigas más largas del caparazón (ABEL), el ancho (rostro-base abdomen), el peso, el sexo y estado de madurez (maduro, inmaduro) para todos los individuos colectados. Se capturaron un total de 388 individuos, siendo la proporción de sexos (machos: hembras) a lo largo de ocho meses es aproximadamente 1:0.8. La mayor frecuencia de hembras maduras se presentó durante el mes de febrero. Se observaron tallas mínimas de madurez sexual para machos y hembras de 9.6 cm (ABEL) – 6.2 cm (ancho) y 9.05 - 5.1 cm respectivamente. La relación talla-peso sugiere un crecimiento alométrico para *C. toxotes*. La captura de los organismos se ha visto incrementada en los meses donde hay menor intensidad de las lluvias y mayores valores de salinidad.



# Variación espacio-temporal en la composición de macroalgas asociadas al litoral rocoso en la región de Santa Marta (Caribe colombiano).

SÁNCHEZ MUÑOZ, Juliana Valentina, INVEMAR  
RINCÓN DÍAZ, Natalia, INVEMAR  
CHASQUI, Luis, INVEMAR

Email del autor principal: [juliana.sanchez@invemar.org.co](mailto:juliana.sanchez@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Zona costera  
intermareal  
flora marina  
Magdalena

## RESUMEN

Comprender las variaciones espaciales y temporales de las comunidades intermareales es de gran importancia, puesto que se trata de información valiosa a la hora de realizar predicciones sobre los efectos generados por perturbaciones antropogénicas o relacionadas con el cambio climático. Las macroalgas marinas se destacan por ser buenas bioindicadoras de la calidad ambiental. En el presente estudio se determinó la variación espacio-temporal de las comunidades de macroalgas asociadas al intermareal rocoso durante los años 2019 a 2021. La metodología consistió en medir la cobertura de macroalgas mediante el uso de cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup> que se ubicaron en el litoral rocoso de cinco (5) estaciones situadas en la zona costera de Santa Marta, y en el Parque Nacional Natural (PNN) Tayrona. Los phyla con mayor representatividad fueron Chlorophyta en los años 2019 y 2020, y Rhodophyta en el 2021. En cuanto a la cobertura, Sargassum spp. y Ulva spp. presentaron los mayores porcentajes. Por lo general, Ulva spp. tuvo una mayor cobertura en sectores fuera del Área Marina Protegida; mientras que Sargassum sp. fue conspicua en áreas dentro del PNN Tayrona. A pesar de estas diferencias, en los análisis multivariados no se evidenció una separación por estaciones de muestreo, pero sí por años, lo cual puede deberse a factores ambientales que pueden ser tanto de origen antrópico como natural. Para establecer la relación que existe entre las macroalgas y su función en la determinación de la calidad ambiental de los ecosistemas, se requiere realizar monitoreos continuos de variables ambientales como pH, temperatura superficial, oxígeno disuelto, salinidad y nutrientes en cada sector muestreado.

# Primer acercamiento a puntos de alta biomasa planctónica asociadas a la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata

AYALA GALVÁN, Karen, INVEMAR  
DORADO RONCANCIO, Fernando, INVEMAR  
ESCARRIA GÓMEZ, Eugenia, INVEMAR

Email del autor principal: [karen.ayala@invemar.org.co](mailto:karen.ayala@invemar.org.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Cordillera submarina  
Biomasa planctónica  
Zona epipelágica  
Caribe colombiano

## RESUMEN

Los montes submarinos son reconocidos como puntos alta de productividad y diversidad pelágica albergando ecosistemas únicos; sin embargo, la biomasa y productividad puede cambiar de un monte a otro influenciado principalmente por su altura, siendo este uno de factores que modula su entorno. Se calcula que el 23% de los montes cuya cumbre esta alrededor de los 500 y 1000 m tendrían incrementos significativos de clorofila inducida por desplazamiento de masas de agua. La cumbre de la cordillera Beata, en el sector central de la cuenca Caribe colombiana, se ubica a 1587 m de profundidad, en aguas oligotróficas, alejadas de aportes continentales constantes y de cualquier inyección de nutrientes, que desde el fondo pudiera sustentar incrementos significativos de productividad. En el marco de la Expedición Científica Cordillera Beata, se evaluó la biomasa fitoplanctónica y zooplanctónica en la zona epipelágica en nueve estaciones entre el 15 y 23 de enero de 2022. La biomasa fitoplanctónica se obtuvo mediante la concentración de clorofila-a, analizando por estación cuatro Intensidades Lumínicas (50 %, 10 %, 1 % y <1 %) recolectadas mediante botellas Niskin, para la biomasa zooplanctónica se analizó la materia orgánica del mesozooplancton (200 µm) y macrozooplancton (500 µm), recolectada mediante arrastres oblicuos de 200 a 0 m. La biomasa fitoplanctónica presentó rangos entre 0,07 y 0,63 µg Chl a/L, donde la mayor concentración de clorofila-a se registró a los 52 m (IL 1 %) con un promedio de  $0,27 \pm 0,07$  µg Chl a/L, disminuyendo a los 103 m (IL <1 %) con un promedio de  $0,13 \pm 0,04$  µg Chl a/L. Las estaciones con mayor concentración de clorofila-a (0,63 µg Chl a/L) fueron la E10 ubicada al Oeste de la cordillera Beata y la E1 ubicada al Oeste de la meseta Taino. Por su parte, la biomasa zooplanctónica, presentó valores entre 0,1241 y 0,3454 g/100 m<sup>3</sup> para el mesozooplancton y valores entre 0,0481 y 0,2283 g/100m<sup>3</sup> para el macrozooplancton, presentando en promedio mayores concentraciones de materia orgánica al costado Este de la cordillera Beata en las estaciones E1, E3, E4 y E5 (Macrozooplancton  $0,1467 \pm 0,0344$  g/100m<sup>3</sup>; Mesozooplancton:  $0,2292 \pm 0,0377$  g/100m<sup>3</sup>). El área de estudio presentó rangos de biomasa planctónica reportados para aguas oceánicas y del Caribe colombiano definiéndola como un sistema oligotrófico, sin embargo, los puntos de alta biomasa fitoplanctónica evidenciados al Oeste de las dos geoformas submarinas y al costado Este para la biomasa zooplanctónica, no se consideran incrementos atípicos que puedan asociarse con flujos verticales producidos por estas geoformas. No obstante, teniendo en cuenta que algunos estudios sobre montes submarinos han mostrado temporalmente incrementos significativos de clorofila-a, dada su geomorfología, en la cordillera submarina Beata se incrementa la probabilidad de que se generen inyecciones de nutrientes producidas por el fondo marino. Por lo tanto, los puntos de alta biomasa planctónica reportados en este estudio, así como podrían ser puntos de alta biomasa esporádicos por la misma dinámica del plancton, también podrían ser puntos que estén marcando alguna condición de productividad que vale la pena monitorear.

# La biomasa planctónica, sustento del ecosistema pelágico en el distrito nacional de manejo integrado colinas y lomas submarinas de la Cuenca Pacífico Norte

DORADO RONCANCIO, Fernando, INVEMAR  
AYALA GALVÁN, Karen, INVEMAR  
ESCARRIA GÓMEZ, Eugenia, INVEMAR  
ESPINOSA LEAL, Liliana, INVEMAR  
BERMÚDEZ JAIMES, Mónica, INVEMAR

Email del autor principal: [karen.ayala@invemar.org.co](mailto:karen.ayala@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

DNMI Colinas y Lomas  
Pacífico colombiano  
Biomasa planctónica  
Biodiversidad

## **RESUMEN**

La retención de la biomasa planctónica sobre las elevaciones submarinas juega un papel importante en la transferencia de materia y energía a niveles tróficos más altos, ya que por su tridimensionalidad los montes submarinos modifican los flujos de corrientes y con ellos la dispersión de las especies pelágicas. En el Distrito Nacional de Manejo Integrado (DNMI) Colinas y Lomas submarinas de la cuenca Pacífico norte, esta comunidad juega un papel estratégico sirviendo de sustento de gran parte del ecosistema pelágico, pues permiten conservar la biodiversidad mediante la dispersión y reclutamiento de larvas claves para el mantenimiento y repoblación de los recursos pesqueros en las aguas circundantes, ayudando a los ecosistemas marinos en su proceso de adaptación a los impactos generados por actividades humanas. Considerando lo anterior, se realizó una evaluación de la biomasa fitoplanctónica y zooplanctónica en la zona epipelágica en el DNMI colinas y lomas en el Pacífico norte colombiano en 10 estaciones entre el 27 - 31 de marzo del 2022. En cada estación, la biomasa fitoplanctónica se estimó en la columna de agua, en cuatro niveles de Intensidad Lumínica (50 %, 10 %, 1 % y <1 %), mediante botellas Niskin. Para la biomasa zooplanctónica (materia orgánica) se consideró la biomasa del mesozooplancton (200  $\mu\text{m}$ ) y macrozooplancton (500  $\mu\text{m}$ ) colectados con una red bongo mediante arrastres oblicuos de 200 a 0 m. La biomasa fitoplanctónica presentó rangos entre 0,07 y 0,99  $\mu\text{g Chl a/L}$ , donde la mayor concentración de clorofila-a se registró a los 35 metros (IL 1 %) con un promedio de  $0,59 \pm 0,07 \mu\text{g Chl a/L}$ , disminuyendo a los 71 metros (IL <1 %) con un promedio de  $0,17 \pm 0,03 \mu\text{g Chl a/L}$ . La estación con la mayor concentración de clorofila-a (0,99  $\mu\text{g Chl a/L}$ ) fue la E5 ubicada en la parte central del DNMI. La biomasa zooplanctónica (materia orgánica) presentó valores entre 0,1549 - 1,1332 g/100m<sup>3</sup> para el mesozooplancton y valores entre 0,1505 - 0,4481 g/100 m<sup>3</sup> para el macrozooplancton, se presentaron mayores biomásas en la estación E9 ubicada en el sector sureste del DNMI Colinas y Lomas. No se encontraron diferencias significativas (Kruskal-Wallis test,  $P = 0,151$ ) entre las fracciones. Este resultado podría inferir que existe una alta correlación de consumidores y productores primarios, asociado probablemente a altas concentraciones de clorofila-a en las capas de agua intermedias (IL <1 %), lo cual hace presumir que el aumento la biomasa en esta zona se debe a la gran disponibilidad de recursos disponibles. Sin embargo, la máxima biomasa mesozooplanctónica está relacionada directamente con la fitoplanctónica de una zona en particular y esto generaría una mayor biomasa en el macrozooplancton (efecto bottom up). Los resultados indican que el DNMI colinas y lomas en el Pacífico norte colombiano es un sistema de alta productividad y oferta alimentaria, sirviendo de recurso disponible para grandes pelágicos de importancia comercial, que habitan y transitan por este ecosistema.

# Evaluación de la calidad ambiental marina a partir del uso de algas y cianobacterias en la isla de Providencia, reserva de la Biosfera Seaflower, Colombia.

DAZA ARENAS, Yahelis Carla maria, Universidad de Cundinamarca  
GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional  
DUQUE DUQUE, Fredy Augusto, Universidad de Cundinamarca

Email del autor principal: [karladaza1998@gmail.com](mailto:karladaza1998@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Identificación Taxonomica  
Diversidad Algal  
Bioindicadores

## **RESUMEN**

El mar Caribe es una cuenca semicerrada del océano Atlántico occidental. Se caracteriza por ser uno de los mares más grandes y salados del mundo, además por la conformación de la línea costera contando con muchos golfos y bahías. La temperatura media es de 28,7 °C, con una mínima de 26,8 °C y una máxima de 30,7 °C. Providencia contiene muestras de los diferentes ecosistemas del archipiélago, como son los bosques de manglar, las formaciones coralinas, las praderas de pastos marinos y una pequeña extensión de bosque seco tropical, es la única isla dentro del Archipiélago que posee fuentes de agua permanentes o intermitentes, dependiendo de la época del año. Muchas de estas corrientes nacen en la llamada Serranía Central y su longitud no supera el kilómetro y medio. Como parte de la estrategia de conservación y preservación de especies claves y ecosistemas estratégicos en el país de la biodiversidad marina, se declaró la Reserva Seaflower declarada Reserva de la Biosfera en el año 2000 por el Programa El Hombre y la Biosfera de la UNESCO. Se encuentra en el Caribe occidental de Colombia e incluye todo el archipiélago de las islas San Andrés, Providencia y Santa Catalina y siete islas menores (Serrana, Serranilla, Albuquerque, Roncador, Quitasueño, Bajo Nuevo y Bajo Nuevo). Tiene una superficie total de 180.000 km<sup>2</sup>, de los cuales sólo 57 km<sup>2</sup> son terrestres. La Biosfera Seaflower contiene ecosistemas representativos de las regiones tropicales insulares, en especial extensos arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, parches de macroalgas, manglares, playas, mar abierto y bosques secos tropicales, los cuales albergan puntos de alto endemismo. Colombia, a través de la Comisión Colombiana del Océano, viene adelantando un programa de investigación denominado expedición Seaflower, el cual constituye un esfuerzo articulado por múltiples entidades del orden nacional en pro de la generación de conocimiento y de demostrar, mediante bases científicas, la importancia que contiene esta reserva. La expedición en 2019 se realizó en la Isla de Providencia, y dentro de sus objetivos estaba el de determinar la diversidad beta de macroalgas y cianobacterias entre estaciones de muestreo, determinar la presencia de nuevos registros y de eventuales especies introducidas, junto con la presencia de especies bioindicadoras. A nivel mundial se viene proponiendo el uso de organismos bioindicadores como una forma de evaluar el estado de calidad ambiental de los ecosistemas marinos y terrestres. Las algas son buenos bioindicadores debido a la capacidad de resiliencia de algunas especies con características únicas. Si bien la zona de muestreo es una zona protegida, se vienen evidenciando afectaciones ambientales como lo es el cambio de dominancia, presencia de formas filamentosas (turf) y la reducción de herbívoros causada por la sobrepesca. En el marco del proyecto se recolectaron muestras en 26 estaciones someras, por medio de buceo autónomo. Hasta el momento se han encontrado nuevos registros para el país, como lo son: *Erythrotrichia carnea*, *Herposiphonia pecten-veneris* var *Laxa*, *Champia farlowii*, *Ectocarpus fasciculatus*) lo cual evidencia la biodiversidad de la zona aún por descubrir.

# Ascidas (Chordata): ¿Qué sabemos de ellas en el Caribe central colombiano?

BEGAMBRE PACHECO, Karen Margarita, Universidad del Atlántico

GRACIA CLAVIJO, María Adriana, Universidad del Atlántico

Email del autor principal: [kbegambre@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:kbegambre@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Clase Ascidiacea

Fauna fouling

Sustrato naturales

Sustratos artificiales

## RESUMEN

La información relacionada a la biodiversidad de la clase Ascidiacea en las aguas tropicales de la cuenca semicerrada del Mar Caribe es poco conocida y la existente se encuentra bastante dispersa. Para el Caribe colombiano, específicamente para el área marina que comprende el Departamento del Atlántico el conocimiento taxonómico y ecológico sobre la fauna ascidiana es inexistente, a pesar de que, incluso en algunos lugares del mundo se considere como una fauna problemática por la cantidad de especies de carácter invasor que se han documentado, sobre todo en presencia de áreas susceptibles al ingreso de dichas especies como lo son marinas y puertos. El Caribe central colombiano se caracteriza por presentar en sus aguas una alta tasa de sedimentación dada la gran contribución de uno de los sistemas fluviales más importantes de Suramérica, el río Magdalena, lo que moldea su línea de costa, adicionalmente está sujeto a la movilización de embarcaciones relacionadas a la presencia de puertos. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como objetivo establecer el estado de conocimiento de la clase Ascidiacea presente en la localidad de Puerto Velero (Atlántico), principalmente observando sustratos artificiales en una marina internacional. Para lo anterior, se realizó una revisión exhaustiva de material fotográfico recolectado de manera no periódica en diferentes salidas de campo entre los años 2017 y 2019. Se identificaron 24 morfotipos, de las cuales dos corresponden a nivel de clase, cuatro a nivel de familia y 11 a nivel de género. Tres especies podrían corresponder a nuevos registros para el Caribe colombiano y dos especies corresponderían a una ampliación del área de distribución en el Caribe colombiano. La información suministrada en este trabajo señala que aún los estudios sobre la biodiversidad de ascidas caribeña son incipientes, sin embargo, los aportes a este siguen en aumento. Por otro lado, destaca que la fauna ascidiana en las aguas costeras del departamento del Atlántico se encuentra bien representada con relación a lo conocido en el Caribe colombiano. Siendo el primer paso para la continuidad de los estudios relacionados con este importante grupo.

# ¿Qué tanto sabemos de bivalvos marinos (Mollusca) presentes en el litoral central del Caribe colombiano?

PACHECO MEDINA, Kelly Johana, Universidad del Atlántico  
GRACIA CLAVIJO, Maria Adriana, Universidad del Atlántico

Email del autor principal: [kjohanapacheco@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:kjohanapacheco@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Línea base

Bivalvia

Distribución

Interés comercial

Invasores

## RESUMEN

La variedad de ecosistemas presentes en la zona costera del departamento del Atlántico constituye un factor favorable para la presencia de diversos grupos de organismos, como los bivalvos. Esta clase taxonómica se caracteriza por su gran diversidad e importancia comercial, constituida por organismos típicamente acuáticos y en su mayoría habitantes del medio marino. No obstante, el conocimiento sobre el grupo en el departamento es aún limitado, y considerando los reportes sobre la llegada de bivalvos invasores al país, es necesario evaluar su estado actual en la zona marino-costera de esta área de estudio. La información se recolectó a través de una exhaustiva revisión de literatura y bibliografía en diferentes fuentes de información como bases de datos en línea, publicaciones seriadas, literatura gris y datos de colecciones en museos. Así mismo, se incluyó información primaria de observaciones en campo de los últimos cinco años. A la fecha un total de 193 registros fueron contabilizados a lo largo de 11 localidades, correspondientes a 14 órdenes, 45 familias y 169 especies, de las cuales 36 constituyeron primeros registros para el departamento del Atlántico. Entre las localidades con mayor número de especies sobresalieron Santa Verónica (48 especies), costa afuera de Morro Hermoso (47 especies), costa afuera de Bocas de Ceniza (27 especies) y Salgar (22 especies). Las familias taxonómicas mejor representadas fueron Veneridae (12 %), Tellinidae (10 %), Lucinidae (7 %) y Pectinidae (6 %), en concordancia con otros inventarios taxonómicos realizados en el Caribe colombiano. Entre las especies de interés comercial y pesquero se encontraron *Caryocorbula swiftiana*, *Anomalocardia flexuosa*, *Donax denticulatus* (conocidas comúnmente como chipi-chipi) y la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae*, extraídas artesanalmente en la ciénaga de Mallorquín. El ecosistema donde se evidenció mejor representación de esta fauna correspondió a los fondos blandos de la plataforma y el talud. Resultados preliminares evidencian la presencia de tres posibles especies de carácter invasor. Por último, se destaca que no se cuenta con material de referencia disponible de las especies presentes en el área, por tanto, se establece la necesidad de la formación de una colección científica de este grupo de organismos.

# El petrel antillano y otras aves marinas amenazadas sobre la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata.

MUTIS MARTINEZGUERRA, Maria Alejandra, INVEMAR

Email del autor principal: [maria.mutis@invemar.org.co](mailto:maria.mutis@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Aves marinas

Especies amenazadas

Reserva Natural Cordillera Submarina Beata

## RESUMEN

Se presenta el resultado de las observaciones costa afuera de avifauna marina bajo algún nivel de amenaza, realizadas en el marco del crucero de investigación a la cordillera submarina Beata al Norte del Caribe colombiano. Debido al amplio rango de distribución, las aves marinas están expuestas a impactos antrópicos acumulativos en los océanos, y son uno de los grupos vertebrados más amenazados. Su conservación es clave para los ecosistemas marinos, ya que son predadores top en la red trófica, y su amplia distribución vincula ecosistemas distantes geográficamente. En 80 h efectivas de observación se registraron cinco especies avifaunales amenazadas, dentro de las familias Phaethonidae, Sulidae y Procellariidae. El rabijunco menor *Phaethon lepturus* y el rabijunco etéreo *P. aethereus*, catalogadas como especies CARS - Caribbean at Risk Species, presentan una drástica disminución poblacional, sus colonias de anidación están restringidas a pocas islas del Caribe y existen vacíos de información importantes con respecto a su biología reproductiva. Se registraron ejemplares (adultos y juveniles) del piquero enmascarado *Sula dactylatra* y el piquero pardo *S. leucogaster*; estos también se encuentran catalogados como especies CARS, y a pesar de que el número poblacional es más estable, y sus colonias de anidación son relativamente comunes en algunas islas del Caribe, los impactos antrópicos negativos, han incrementado drásticamente en los últimos años. Por último se destaca la presencia del petrel antillano *Pterodroma hasitata*, especie endémica para el Caribe, y catalogada como especie amenazada - EN debido al descenso poblacional drástico, al reducido número de colonias reproductivas, y a las amenazas en los lugares de cría, además de presentar riesgo en altamar por la creciente incidencia de los huracanes y la competencia por recursos de pesca, lo que ha llevado a la creación de planes de conservación internacionales específicos y a la creación del International Black-capped Petrel Conservation Group - IBPCG. El área de la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata representa un área de gran importancia biológica, ecológica y de conservación para las poblaciones de especies marinas avifaunales amenazadas, estas observaciones representan un valioso aporte al vacío de información de distribución, biología y ecología de las especies detectadas.



# Análisis de la macrofauna de muestras de piston corer en los fondos profundos del Caribe colombiano.

FERNÁNDEZ GÓMEZ, Leonel José, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras  
BARRIOS VÁSQUEZ, Eliana Marcela, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras  
ARTEAGA FLÓREZ, Catalina, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
GUZMAN HENAO, Sara Eylin, Secretaria de Medio Ambiente de Medellín  
PAREJA ORTEGA, Sandra, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada -CICESE; Baja California; Méx  
CÁRDENAS OLIVA, Adibe Viviana, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [leonel.fernandez@invemar.org.co](mailto:leonel.fernandez@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Piston corer  
Inventarios  
biodiversidad

## RESUMEN

A nivel mundial, existe una preocupación por el estado de los ecosistemas marinos, lo que ha impulsado la evaluación de estos sistemas ecológicos. Especial atención ha recibido el sedimento marino, hábitat donde se presentan diversos procesos como el reciclaje de nutrientes, dinámica trófica, descomposición y almacenamiento de materia orgánica y movimiento de contaminantes. Su evaluación a través de inventarios taxonómicos provee información sobre la composición de la biodiversidad y proporcionan bases sólidas para el desarrollo de estudios en ciencias básicas con resultados confiables y precisos para apoyar caracterizaciones biológicas y para evaluar cambios ambientales. Las investigaciones de la macrofauna bentónica de fondos blandos en zonas profundas y ultraprofundas para el Caribe de Colombia ha venido avanzando, aunque aún existen vacíos de información. Fue imperativo el aprovechamiento de la información proveniente de los núcleos de Piston corer que custodia el Invemar, con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre la composición y biodiversidad de la macrofauna bentónica. Desde el año 2014 hasta el 2018 se revisaron 90 núcleos provenientes de profundidades que oscilaron entre los 600 y 4000 m, con el objetivo de proporcionar un inventario taxonómico de la fauna bentónica de los fondos blandos del Caribe colombiano. Se examinaron los primeros 15 cm de sedimento que se encontraban fraccionados en divisiones de 3 cm (cinco horizontes), para evaluar la distribución vertical de la macrofauna a través de un análisis descriptivo de la composición, frecuencia de ocurrencia y abundancia. La macrofauna de muestras de Piston corer de los fondos profundos estuvo caracterizada por 70 taxones (familias), pertenecientes a 11 phyla: Annelida, Arthropoda, Bryozoa, Cephalorhyncha, Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Nematoda, Nemertea, Porifera y Sipuncula, con una abundancia de 219 individuos, en donde el 46% pertenece a los anélidos y el 14% a los artrópodos, constituyendo los mayores aportes a la abundancia de individuos de los núcleos de Piston corer. Los primeros 3 cm del sedimento concentraron la mayor presencia de taxones, coincidiendo con lo reportado en otros estudios donde los grupos biológicos presentan la mayor concentración en los 5 cm superiores del sedimento con drásticos decrecimientos hacia capas más profundas. Además, se encontró una baja representatividad de los otros grupos de invertebrados. En general, la frecuencia de ocurrencia varió significativamente a lo largo del gradiente ambiental entre estaciones; sin embargo, los anélidos fueron los más frecuentes entre los puntos de muestreo. Cabe aclarar que las muestras de Piston corer tuvieron un alcance limitado por

el área muestral, pero los resultados obtenidos son un insumo valioso que, sin ser comparativo, pueda apoyar las caracterizaciones biológicas requeridas en los estudios de impacto ambiental. Igualmente, la importancia de la realización de inventarios taxonómicos no sólo se enfoca en proveer información acerca de la composición de la biodiversidad, sino también las bases sólidas para el desarrollo de estudios en otras ramas de las ciencias. Este análisis fue posible gracias a la alianza entre el INVEMAR y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, con el propósito de levantar información de los fondos profundos del país.

# Infauna bentónica de profundidad del Caribe colombiano: 15 años de historia.

GUZMAN HENAO, Sara Eyllin, Secretaria de Medio Ambiente de Medellín  
BARRIOS VÁSQUEZ, Eliana Marcela, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras  
CÁRDENAS OLIVA, Adibe Viviana, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras  
PAREJA ORTEGA, Sandra, -CICESE; Baja California; México  
CORTES PINEDA, Fabian, Aquabiosfera  
FERNÁNDEZ GÓMEZ, Leonel José, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras -  
BENITEZ CASTRO, Carlos Mario, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
MARÍN PULGARÍN, Estefanía, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
CORREAL CASTAÑEDA, Mario, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ARTEAGA FLÓREZ, Catalina, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [leonel.fernandez@invemar.org.co](mailto:leonel.fernandez@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Macrofauna - bentos  
estructura - distribución  
diversidad

## RESUMEN

Los fondos blandos marinos constituyen el ecosistema más extenso del planeta, y en Colombia es el predominante en sus aguas marinas jurisdiccionales. Este ambiente es el hábitat de un gran número de invertebrados (comunidad bentónica), que viven en estrecha dependencia con este sustrato, en el que juegan un papel fundamental al ser productores secundarios que tienen un estrecho vínculo con la trama alimentaria pelágica, son aireadores del sustrato, recicladores de nutrientes, y además bio-indicadores, por lo que se utilizan en programas de vigilancia y control ambiental; sin embargo, aún es escaso el conocimiento sobre el funcionamiento y estructura de esta fauna, especialmente en zonas profundas, las cuales fueron consideradas por mucho tiempo como desiertos marinos. Desde el 2008, el INVEMAR y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) han explorado la diversidad macrobentónica del Caribe colombiano, dentro del Programa para el Levantamiento de Línea Base Ambiental de nuevas fronteras de desarrollo del sector de hidrocarburos en ambientes offshore de Caribe y Pacífico colombiano, desde los 18 m y llegando hasta los 4.218 m de profundidad, en un proceso que ha permitido generar inventarios taxonómicos de la macroinfauna que habita estos fondos, así como generar información sobre tendencias estructurales de estas comunidades con su ambiente, pero además ha sido valiosa la optimización en los métodos y equipos de muestreo de zonas de gran profundidad, como el uso de embarcaciones de mayor calaje y un box corer tipo Gomex, que toma un área muestral de 0.25 m<sup>2</sup> en un solo lance. En los levantamientos de línea base ambiental en áreas offshore del Caribe colombiano se han observado 2.197 organismos macroinfaunales, pertenecientes a 14 grupos de invertebrados: anélidos poliquetos, sipunculidos, artrópodos, braquípodos, briozoos, tunicados, actiniarios, equinodermos, moluscos, nematodos, nemertinos, platelmintos, y poríferos, siendo los más representativos en diversidad e individuos para las áreas evaluadas, los anélidos poliquetos, los artrópodos, los moluscos y los nematodos. Actualmente se tiene evidencia de 212 familias, 252 géneros y 441 taxones entre especies y morfoespecies de macrobentos del Caribe colombiano. La estructura comunitaria del macrobentos del Caribe, a la categoría de familia, muestra variaciones según un gradiente regional determinado por sectores geomorfológicos (La Guajira, Tayrona, Delta del Magdalena y Sinú), mostrando una tendencia a la disminución de la riqueza

en dirección norte (La Guajira) – sur (Sinú), sin embargo, esto resaltó la necesidad de ampliar los esfuerzos muestrales en algunos de estos sectores, ya que los mayores esfuerzos han sido para La Guajira, por lo que existen vacíos de información para establecer, por ahora, gradientes de distribución latitudinal y batimétrica; no obstante, si se observó que por la relación que se establece entre los valores de abundancia y biomasa húmeda en esta comunidad, se encuentran estables, sin perturbación. Finalmente, también se han revisado 65.449 organismos del phylum foraminifera (reino Chromista) encontrados en estos lugares, con los que se ha determinado una diversidad, en términos de tanatocenosis, de 63 familias.

# Contenido de carbono orgánico en manglares con diferentes grados de intervención antrópica de la costa del Pacífico colombiano

GÓMEZ GARCÍA, Luisa Fernanda,  
Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá; Facultad de Ciencias – Departamento de Biología  
MANCERA PINEDA, José Ernesto,  
Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá; Facultad de Ciencias – Departamento de Biología  
PERDOMO TRUJILLO, Laura Victoria,  
Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe; Instituto de Estudios en Ciencias del Mar - CECIMA  
ECHEVERRY HERNÁNDEZ, Johanna Paola,  
Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá; Facultad de Ciencias – Departamento de Biología  
DORADO RONCANCIO, John,  
Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá; Facultad de Ciencias – Departamento de Biología

Email del autor principal: [lugomezga@unal.edu.co](mailto:lugomezga@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Carbono orgánico  
manglares  
intervención antrópica  
Tumaco  
Pacífico colombiano

## RESUMEN

Los manglares de Colombia cubren 166.986,3 ha, de las cuales aproximadamente el 80% se ubican en la costa del Pacífico. La alta precipitación, rango mareal promedio de 3,7 m y la presencia de grandes deltas han favorecido el desarrollo de los manglares como un cinturón continuo con árboles hasta de 54 m de altura, siendo los terceros más altos a nivel mundial. Estas características les transfieren un alto potencial para la implementación de estrategias de pagos por servicios ecológicos, que representen incentivos económicos para las comunidades y disminuyan las presiones sobre estos bosques. El objetivo del presente estudio fue evaluar el contenido de carbono orgánico (CO) en bosques de manglar del Pacífico colombiano, con diferente grado de intervención antrópica por tala. Se presume que, a menor grado de perturbación, mayor será el contenido de carbono en los bosques. El análisis consideró el CO en la biomasa aérea y subterránea (árboles y raíces) calculadas mediante ecuaciones alométricas. Los sitios de estudio, ubicados en San Andrés de Tumaco fueron; Boca-Grande, un bosque sin intervención antrópica y que es objeto de conservación por parte de la comunidad local; Vaquería, un bosque con intervención antrópica leve, y Rompido, el bosque con mayor intervención antrópica y del que la comunidad aprovecha su madera. Estructuralmente los tres sitios estuvieron dominados por *Rhizophora* spp. Boca-Grande tuvo la mayor área basal con  $43,8 \pm 19$  m<sup>2</sup>/ha, y los mayores diámetros a la altura del pecho (DAP), seguido por Vaquería con  $17,5 \pm 3$  m<sup>2</sup>/ha, y Rompido, que registró el menor valor con  $15,4 \pm 2$  m<sup>2</sup>/ha, así como los menores DAP. En cuanto a salinidad en el agua intersticial, Rompido y Boca Grande tuvieron rangos cercanos, con valores entre 15,9 – 27,07 y 25,3 – 26,3 PSU, respectivamente; mientras que Vaquería tuvo valores en el rango de 0,4 – 2,0 PSU. El CO total en los sitios de estudio estuvo entre  $63,5 \pm 10$  y  $277,6 \pm 137$  Mg C/ha, valores dentro del rango reportado para otros manglares neotropicales, aunque relativamente alto en comparación. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis inicial; siendo que el contenido de CO en Boca Grande, el bosque sin intervención antrópica por tala, fue de  $277,6 \pm 137$  Mg/ha, tres veces más

alto que el de Vaquería ( $80,2 \pm 12$  Mg/ha), con una diferencia estadísticamente significativa ( $F= 168,73$ ;  $P= 0,00001$ ) y cuatro veces más alto que el de Rompido ( $63,5 \pm 10$  Mg/ha), ( $F= 122,72$ ;  $P= 0,0001$ ). Por otro lado, aunque Vaquería sí tuvo un mayor contenido de CO respecto a Rompido, esta diferencia no fue tan amplia, y no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $F= 0,72$ ;  $P= 0,7354$ ). Esto podría deberse a que, a pesar de que Vaquería tuvo menos individuos talados, estos eran de gran porte (DAP promedio= 33,4 cm), lo que afectó en gran medida el aporte de CO del sitio. El mayor Stock de CO se encontró en la biomasa aérea (mayor a 65%), mientras que las raíces representaron menos del 35% del CO total del ecosistema.

# Cambios físicos y biológicos relacionados con la expansión urbana en bosques de manglar en el Municipio de Turbo, Antioquia

O BONAGA, Levy, Universidad de Antioquia  
MORENO, Manuel José, Guardinaes del Mangle  
RIASCOS, José M., Universidad del Antioquia

Email del autor principal: [levy.obonaga@udea.edu.co](mailto:levy.obonaga@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Manglares urbanos  
Ecología urbana  
Biodiversidad  
Polución por plástico

## RESUMEN

El establecimiento y expansión de las ciudades se erige como la transformación más radical de un sistema natural; implica cambios topográficos, régimen hídrico, disponibilidad de nutrientes, uso de recursos y la pérdida de diversidad, entre otros. La expansión urbana en bosques de manglar es más crítica, puesto que, en comparación con otros ecosistemas, estos tienen la más baja redundancia funcional, lo que los ubica como sistemas altamente vulnerables. Los factores de transformación de los manglares en el Golfo de Urabá han sido bien documentados, e incluye una expansión urbana creciente por la proyección de grandes obras de infraestructura. En este contexto, el objetivo del estudio fue describir los cambios en la estructura trófica y los efectos antrópicos relacionados con la urbanización en dos bosques de manglar en el municipio de Turbo: Pescador (urbano) y Punta Coquito (rural). Para este trabajo se desarrolló un acuerdo de trabajo con los miembros de la Asociación Guardianes del Mangle, quienes participaron en todas las fases de trabajo. Se registraron variables bióticas y variables relacionadas con perturbaciones antrópicas (composición de especies, salinidad, cantidad de residuos sólidos, casas y tocones) en cinco puntos (alturas mareales) dentro de cinco transectos (~100 m) perpendiculares a la línea de costa, durante dos campañas de campo. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) con las variables antropogénicas de cada manglar, y una tabla clasificatoria de los tipos de alimentación de las especies en cada sistema, los que se complementaron con datos de la literatura. El PCA indica claras diferencias físicas asociadas a la actividad humana entre el sistema urbano y rural. En el sistema urbano, presentó mayor dispersión, que sugiere una mayor heterogeneidad espacial, influenciado por factores como número de casas y basuras. En contraste, el sistema rural, mostró menor dispersión, que sugiere un bosque más homogéneo. Estas diferencias sugieren que en Pescador la actividad humana promueve una serie de transformaciones (canalizaciones, rellenos, caminos, puentes y acumulación de residuos) que resultan en heterogeneidad espacial y creación de micro-nichos. Por su parte, en Punta Coquito que se encuentra más alejado del casco urbano, la principal actividad antrópica es la explotación de madera. A nivel biótico se observó un cambio en la estructura trófica entre el manglar urbano y rural, con un aumento de la dominancia de especies generalistas en el manglar urbanizado. Esto puede deberse a un subsidio de materia orgánica antropogénica, que puede ser aprovechado por organismos nativos o invasores omnívoros que desplazan a los nativos especialistas.



# Índices reproductivos del chivo cabezon “*Ariopsis canteri*” Acero Betancur-R. & Marceniuk, 2017 y su relación con algunas variables fisicoquímicas de la Ciénaga de Mallorquín (Departamento del Atlántico Colombia).

ESCOBAR DELGADO, Lina Margarita, Universidad del Atlántico  
BAYUELO ESPITIA, Verena, Universidad del Atlántico

Email del autor principal: [lina01margarita@gmail.com](mailto:lina01margarita@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Peces neotropicales  
Reproducción  
Condiciones ambientales

## RESUMEN

La Ciénaga de Mallorquín presenta procesos de contaminación, a pesar de los problemas que presenta este ecosistema sigue albergando un gran número de especies ícticas dentro de las que se destacan *Ariopsis canteri*, esta presenta un atractivo pesquero, debido a que es empleada para el consumo y comercialización de los pobladores cercanos a la Ciénaga de Mallorquín (CM); actualmente el chivo cabezón se encuentra en el libro rojo de peces marinos de Colombia en categoría en peligro (EP). Esta investigación tuvo como objetivo, evaluar los índices reproductivos de *A. canteri* y observar la relación de estos con algunas variables fisicoquímicas de la C.M. Para llevar a cabo esta investigación fueron realizados un total de nueve muestreos entre los meses de junio de 2018 y febrero de 2019; mensualmente los individuos fueron capturados con una atarraya con ojo de malla de (2mm) y medidas las variables fisicoquímicas (pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y conductividad eléctrica) con un equipo multiparamétrico marca Hanna. A cada individuo se le registró los datos de longitud total (LT), longitud estándar (LS) y peso total (PT); se evaluaron aspectos morfométricos (relación talla-peso) y reproductivos (índice gonadosomático, hepatosomático y factor de condición K), la normalidad de los datos de las variables fisicoquímicas se estimó con el test de Shapiro-Wilk y para observar las diferencias significativas temporal y espacial se realizó un ANOVA en una sola vía y una vez se presentaron diferencias, se aplicó un análisis de TUKEY. Se analizó la asociación entre las variables fisicoquímicas y los índices reproductivos empleando un análisis de correspondencia canónica para cada sexo. Fueron capturados un total de 123 individuos, de los cuales 73(59%) fueron hembras y 50(41%) machos; presentando una proporción sexual de 1:1; la especie presentó un tipo de crecimiento alométrico positivo  $b > 3$  (3,14). La época reproductiva para *A. canteri* inició en el mes de septiembre hasta el mes de febrero, en cuanto al índice reproductivo IGS para hembras se encontró asociado con las variables oxígeno disuelto, salinidad y conductividad mientras que el IGS, IHS y factor de condición K para machos con la variable pH; por otro lado se evidenció que durante la época reproductiva y temporada de desove se presentó una disminución de la temperatura, mientras que en los machos un aumento en esta variable producía la madurez de los testículos; adicionalmente, se observó una disminución de la salinidad en la época reproductiva, la maduración gonadal desove y espermiación de esta especie se presenta cuando hay un aumento en la conductividad eléctrica. *A. canteri* constituye una especie de gran importancia ecológica y pesquera, realizando todo su ciclo reproductivo en la Ciénaga de Mallorquín por lo cual se hace necesario revisar las tallas de captura y la época de veda, con el fin de conservar este recurso íctico en el medio natural.

# Un mejillón invasor en el Caribe colombiano: estado de la comunidad de *Perna viridis*

PINEDA OSORIO, María Camila, Dirección General Marítima  
ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [liseth.arregoces@dimar.mil.co](mailto:liseth.arregoces@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Especie invasora  
especie introducida  
tráfico marítimo  
Caribe colombiano

## RESUMEN

*Perna viridis* es un mejillón originario del Indo-Pacífico que se ha convertido en amenaza para los ecosistemas marino-costeros y las actividades económicas en diferentes partes del mundo; su rápida colonización y alta tolerancia a los cambios en el medio facilita su dispersión. A partir de la metodología Globallast para el reconocimiento biológico portuario, se adelantó en el sector de Pozos Colorados -Santa Marta y en la Bahía de Cartagena el levantamiento de información de organismos adheridos a boyas de señalización marítima. Se reporta en 2021 y por primera vez la especie para el Sector de Pozos Colorados. La presencia del mitilido *P. viridis* en la Bahía de Cartagena registra abundancias promedio de 129.6 ind/m<sup>2</sup> y tallas superiores a 14 cm de longitud en 2019 y 2020. El análisis estadístico (Kruskal-Wallis y prueba de rangos de Wilcoxon) estableció diferencias entre épocas de monitoreo y entre profundidades muestreadas, las mayores abundancias se presentaron durante la época de lluvia y en el estrato profundo. Esta especie catalogada para Colombia como introducida invasora tuvo el primer reporte para Cartagena durante el 2009 y la permanencia en el tiempo infiere un exitoso establecimiento en este acuífero, así como en la dispersión en otras áreas del Caribe colombiano. Este estudio hace parte del proyecto "Producir información técnica-científica para la Protección del Medio Marino en Áreas Marinas y Zonas Portuarias" desarrollado por la Dirección General Marítima, como parte del compromiso nacional en el fortalecimiento de las capacidades de control de la contaminación biológica generada por el tráfico marítimo.

# ¿Invasores en el Caribe colombiano? Estatus de *Electroma* spp. y *Perna viridis*.

PINEDA OSORIO, Maria Camila, Dirección General Marítima  
ARREGOCÉS SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [liseth.arregoces@dimar.mil.co](mailto:liseth.arregoces@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

especies exóticas

moluscos

Zonas portuarias

## RESUMEN

El movimiento transfronterizo no intencional de especies marinas se ha potenciado en los últimos años a causa de la globalización, nuevas rutas del comercio marítimo y los avances tecnológicos para optimizar las actividades de navegación, por lo que las zonas portuarias representan áreas sensibles a la introducción de especies. Dentro de las especies exóticas marinas documentadas, los moluscos ocupan un rol central, se estima que el 15% de los registros a nivel mundial corresponden a este grupo de organismos. A partir de la implementación del levantamiento biológico portuario descrito en la Monografía No. 22 de la OMI, se realizó mediante buceo autónomo la extracción de organismos adheridos a boyas de señalización marítima en las zonas portuarias de Puerto Bolívar, Santa Marta y el Golfo de Morrosquillo. La identificación taxonómica del material biológico en el laboratorio del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, permitió evidenciar la presencia de *Electroma* spp en las tres zonas portuarias, en muestras colectadas entre 1 y 3 metros de profundidad. La mayor densidad de la especie se reportó en el Golfo de Morrosquillo (2244,44 ind/m<sup>2</sup>). *Electroma* spp. ha sido registrada en el Caribe colombiano desde 1983, cuando fue identificada como otra especie de la familia Ptereiidae, y en altas densidades para el Golfo de Morrosquillo, Dibulla y Puerto Bolívar. Aunque se conoce que tiene requerimientos de hábitat generalizados y que comúnmente se encuentran asociados a pastos marinos, hidroides o a sustratos duros, de manera general la información acerca de la especie es escasa y su estudio ha presentado limitaciones debido a que la fragilidad de su concha ha dificultado la identidad por parte de especialistas. El presente estudio contribuye a la actualización del estado de la especie en las zonas portuarias colombianas, con el fin de contar con información reciente y confiable para identificar y abordar los impactos de las especies sobre los ecosistemas, las actividades marítimas, portuarias e industriales que convergen en estas áreas.

# Algunos aspectos reproductivos de *Cyphocharax magdalenae* (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) en la Ciénaga El Jobo (Bolívar - Colombia)

GUERRERO OSPINO, Luis Manuel, UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO  
BAYUELO ESPITÍA, Verena, UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO

Email del autor principal: [luismao15300@gmail.com](mailto:luismao15300@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Época reproductiva

Fecundidad

Desove multiporcional

Sobreexplotación

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar algunos aspectos reproductivos de la viejita *Cyphocharax magdalenae* especie perteneciente a la familia Characidae, de importancia económica local y fundamental en la pesca de subsistencia para las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga El Jobo (Departamento de Bolívar - Colombia), se realizaron doce muestreos de campo entre septiembre de 2018 y agosto de 2019 abarcando los períodos de lluvia y sequía. A cada ejemplar se le determinó la longitud total (LT), longitud estándar (Le) con ayuda de un ictiómetro (precisión: 0,1 cm) y el peso total (WT) de cada individuo sin eviscerar empleando una balanza digital de precisión de 0,01 gramos. Adicionalmente las gónadas fueron extraídas de la cavidad celomática de los ejemplares para ser pesadas, determinar el sexo y el estado de madurez sexual de acuerdo con los criterios de Vazzoler (1996) y Montoya-López et al., (2006). Se estimó la fecundidad mediante el método gravimétrico propuesto por Holden y Raiit (1975), en Vazzoler (1996) , para ello se seleccionó el 30 % del total de hembras que alcanzaron la fase IV de desarrollo o estado maduro. De los 491 individuos colectados, 420 (86%) correspondieron a hembras y 71 (14%) a machos, se observó una mayor proporción de hembras respecto a los machos lo cual puede estar asociado significativamente a los periodos de madurez reproductiva de la especie. De acuerdo con los resultados de la Relación Gonadosomática (RGS) la época reproductiva de la especie se considera muy activa, continua y de elevado ritmo durante todo el año (diciembre - enero, marzo - abril, mayo - junio y julio - agosto) , además permite inferir que la viejita posee un tipo de desove asincrónico multiporcional, con una fecundidad mayor ( $Fa = 15.534 \pm 6.74$  ovocitos y  $Fr = 14.37 \pm 8.87$  ovocitos/g) en comparación con otros Carácidos. Se recomienda realizar estudios de monitoreo encaminados al conocimiento de la dinámica poblacional y pesquera de la especie ante posibles indicios de sobreexplotación en la ciénaga El Jobo.

# Interacciones coral-céspedes algales, la dinámica que señala cambios en los arrecifes coralinos

GÓMEZ-CUBILLOS, Martha Catalina, Universidad Nacional de Colombia; sede Caribe - CECIMAR  
DAZA-GUERRA, Carlos Andrés, Universidad Nacional de Colombia; sede Caribe - CECIMAR  
LOZANO-MENDOZA, Nelson Alejandro, Universidad Nacional de Colombia; sede Caribe - CECIMAR  
GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia; sede Bogotá  
MÁRQUEZ-HOYOS, Juan Carlos, INVEMAR  
ZEA, Sven, Universidad Nacional de Colombia; sede Caribe - CECIMAR

Email del autor principal: [macgomezcu@unal.edu.co](mailto:macgomezcu@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Interacciones coral-césped  
Arrecifes coralinos  
Tayrona  
Seaflower  
Caribe colombiano

## RESUMEN

Después de perturbaciones de pulso o crónicas que ocasionan la muerte del tejido coralino, el esqueleto expuesto es rápidamente colonizado por céspedes algales, un grupo diverso de algas con altura no mayor a 2 cm capaz de prosperar en aguas más cálidas y ácidas. Una vez se establecen, los céspedes se convierten en el principal competidor por espacio contra el tejido de coral remanente. Dada la relevancia de entender las causas y consecuencias de las interacciones coral-césped en los arrecifes continentales y oceánicos del Caribe colombiano, desde el 2015 se ha venido evaluando la frecuencia y el resultado aparente de interacciones en el bentos usando el método de fotocuadrante. Con experimentos en campo se estimó la tasa anual de pérdida/ganancia de tejido coralino en bordes de interacción y, a partir de recolecta de muestras se ha avanzado en la caracterización estructural de los céspedes y en la estimación de su capacidad para retener y almacenar sedimentos, tomando como escenario de investigación arrecifes del Parque Nacional Natural Tayrona y de la Reserva de Biosfera Seaflower. Con estas investigaciones se confirmó que en estos arrecifes los céspedes son la cobertura bentónica dominante, con independencia de la profundidad y el nivel de exposición a los vientos y el oleaje, convirtiéndose en el principal competidor contra corales masivos, ocasionando la muerte lenta (ca. 1 cm/año) del tejido coralino remanente. Las tasas de pérdida de tejido varían según la especie de coral, la estructura comunitaria de los céspedes y los sedimentos acumulados en el borde de interacción (hasta 21 veces su biomasa), aunque a veces los corales logran evadir la competencia formando labios y elevándose. Estos hallazgos sugieren que la dinámica de las interacciones coral-césped revela información sobre la susceptibilidad particular de cada especie de coral a los agentes deletéreos de su hábitat y sobre su capacidad para contrarrestar/evadir las interacciones.

# Orcas, ballenas, cachalotes y delfines: avistamientos de mamíferos marinos en tres áreas de interés del norte, centro y sur del pacífico colombiano.

MUTIS-MARTINEZGUERRA, Maria Alejandra, INVEMAR

Email del autor principal: [maria.mutis@invemar.org.co](mailto:maria.mutis@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Mamífero marino  
Pacífico colombiano  
Observación  
Crucero de investigación

## RESUMEN

El territorio marítimo del Pacífico colombiano tiene una importantísima proyección económica y social, lo que ha motivado la investigación científica hacia sus poblaciones naturales, donde se destacan los mamíferos marinos. Son consideradas especies sombrilla, lo que, sumado a sus movimientos trasfronterizos, los posiciona como especies clave en la conservación de ecosistemas pelágicos. A continuación, se presentan las observaciones de mamíferos marinos registrados en tres cruceros de investigación en el Pacífico colombiano: el área de interés de las Colinas y Lomas Submarinas de la Cuenca Pacífico Norte a bordo del Raleigh B, la cuenca Chocó Off a bordo del Esperanza V, y el área del Cañón de Sanquianga a bordo del pesquero Drakkar VI. Se reportan 43 detecciones de mamíferos marinos, siete hasta el nivel de familia (Delphinidae) y nueve hasta género (*Balaenoptera* sp., *Stenella* sp., y *Delphinus* sp.); las 27 detecciones restantes corresponden a *Orcinus orca*, *Megaptera novaeangliae*, *Physeter macrocephalus*, *Stenella attenuata*, *S. coeruleoalba*, *Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus* y *Steno bredanensis*. Adicionalmente se realiza el registro de embarcaciones pesqueras detectadas durante los cruceros. Se destaca el avistamiento de cuatro ejemplares de hembras/juveniles de *O. orca* en el área de interés de la Cuenca Chocó Off, siendo este uno de los pocos registros georreferenciados publicados de la especie para el Pacífico colombiano, el primer desde 2002 y el primer registro en el área. Adicionalmente, los avistamientos registrados para *M. novaeangliae* sobre la misma cuenca, consistieron en dos ejemplares realizando maniobras evasivas y modificando repentinamente sus rutas de desplazamiento, debido a artes de pesca en el área y al paso de embarcaciones de gran tamaño en cercanías a la Bahía de Buenaventura. La presencia de delfines estuvo ocasionalmente asociada a peces de la familia Scombridae; de acuerdo a la localización de la mayoría de los avistamientos de estos mamíferos y a la ubicación de las embarcaciones pesqueras avistadas, además del bajo número de avistamientos de delfines asociados a la embarcación Drakkar VI en el área de interés del Cañón de Sanquianga, se infiere que hay un condicionamiento etológico por parte de estos mamíferos, quienes potencialmente reconocen a las embarcaciones pesqueras como amenaza y activamente las evitan. La totalidad de registros nutren las bases de datos nacionales y evidencian la importancia del levantamiento de líneas base de información y la creación de áreas marinas bajo alguna categoría de protección en vista del creciente número de amenazas antrópicas sobre las poblaciones de mamíferos marinos.

# El petrel antillano y otras aves marinas amenazadas sobre la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata.

MUTIS MARTINEZGUERRA, Maria Alejandra, INVEMAR

Email del autor principal: [maria.mutis@invemar.org.co](mailto:maria.mutis@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Aves marinas

Especies amenazadas

Reserva Natural Cordillera Submarina Beata

## RESUMEN

Se presenta el resultado de las observaciones costa afuera de avifauna marina bajo algún nivel de amenaza, realizadas en el marco del crucero de investigación a la cordillera submarina Beata al Norte del Caribe colombiano. Debido al amplio rango de distribución, las aves marinas están expuestas a impactos antrópicos acumulativos en los océanos, y son uno de los grupos vertebrados más amenazados. Su conservación es clave para los ecosistemas marinos, ya que son predadores top en la red trófica, y su amplia distribución vincula ecosistemas distantes geográficamente. En 80 h efectivas de observación se registraron cinco especies avifaunales amenazadas, dentro de las familias Phaethonidae, Sulidae y Procellariidae. El rabijunco menor *Phaethon lepturus* y el rabijunco etéreo *P. aethereus*, catalogadas como especies CARS - Caribbean at Risk Species, presentan una drástica disminución poblacional, sus colonias de anidación están restringidas a pocas islas del Caribe y existen vacíos de información importantes con respecto a su biología reproductiva. Se registraron ejemplares (adultos y juveniles) del piquero enmascarado *Sula dactylatra* y el piquero pardo *S. leucogaster*; estos también se encuentran catalogados como especies CARS, y a pesar de que el número poblacional es más estable, y sus colonias de anidación son relativamente comunes en algunas islas del Caribe, los impactos antrópicos negativos, han incrementado drásticamente en los últimos años. Por último se destaca la presencia del petrel antillano *Pterodroma hasitata*, especie endémica para el Caribe, y catalogada como especie amenazada - EN debido al descenso poblacional drástico, al reducido número de colonias reproductivas, y a las amenazas en los lugares de cría, además de presentar riesgo en altamar por la creciente incidencia de los huracanes y la competencia por recursos de pesca, lo que ha llevado a la creación de planes de conservación internacionales específicos y a la creación del International Black-capped Petrel Conservation Group - IBPCG. El área de la Reserva Natural Cordillera Submarina Beata representa un área de gran importancia biológica, ecológica y de conservación para las poblaciones de especies marinas avifaunales amenazadas, estas observaciones representan un valioso aporte al vacío de información de distribución, biología y ecología de las especies detectadas.



# Variación estacional del zooplancton en la zona costera de Bahía Solano - Cabo Marzo, Pacífico colombiano

RIVERA-GOMEZ, Marisol, Universidad del Valle  
JEREZ-GUERRERO, Mauricio, Universidad del Valle  
VALENCIA, Bellineth, Universidad del Valle  
GIRALDO, Alan, Universidad del Valle

Email del autor principal: [marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co](mailto:marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Pacífico Oriental Tropical  
Abundancia zooplanctónica  
Biomasa zooplanctónica

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la variación estacional del zooplancton entre Bahía Solano y Cabo Marzo; zona costera del norte del Pacífico chocoano, se siguió una malla de 18 estaciones durante tres campañas de muestreo (noviembre de 2021, enero y abril de 2022). Se recolectaron muestras de zooplancton mediante arrastres horizontales, utilizando una red cónica simple con malla de 200  $\mu\text{m}$  y 0.71 m de diámetro. Se registraron los parámetros ambientales utilizando un CTD, una sonda multiparámetro y se estimó la concentración de clorofila-a por extracción con acetona. Durante noviembre de 2021 la columna de agua fue homogénea hasta los 50 m, profundidad a partir de la cual la temperatura fue 19.1°C, la salinidad 33.2 UPS y la concentración de oxígeno disuelto 4.69 ml/l. Mientras que en enero y abril de 2022 la estratificación se presentó aproximadamente a los 30 m de profundidad. A partir de esta profundidad, la temperatura en enero y abril fue 22.1°C, la salinidad 32.8 UPS y el oxígeno disuelto 3.94 ml/l. A pesar de que la surgencia se presentó en enero de 2022, la respuesta de la comunidad del zooplancton a esta variación en las condiciones ambientales se manifestó en abril, cuando tanto la abundancia (media $\pm$ DE: 6393  $\pm$  4746 ind/m<sup>3</sup>) como la biomasa de zooplancton (media $\pm$ DE: 42.8  $\pm$  22.8 mg/m<sup>3</sup>) fueron significativamente mayores (ANOVA,  $p < 0.001$ ) que en noviembre 2021 (abundancia: 1054  $\pm$  582 ind/m<sup>3</sup>; biomasa: 5.4  $\pm$  2.2 mg/m<sup>3</sup>) y enero 2022 (abundancia: 776  $\pm$  556 ind/m<sup>3</sup>; biomasa: 5.5  $\pm$  3.2 mg/m<sup>3</sup>). Los copépodos fueron el grupo dominante durante los tres periodos (Nov: 85.7%, Ene: 70.4% y Abr: 76.7% con respecto al total). Sin embargo, la contribución de otros grupos menos abundantes varió entre periodos, siendo en noviembre 2021 particularmente abundantes los quetognatos (5.0%) y ostrácodos (3.4%), en enero 2022 los cladóceros (15.5%) y bivalvos (2.2%) y en abril 2022 los cladóceros (6.8%) y apendicularias (4.9%). Correlaciones de Spearman mostraron que la temperatura, salinidad y clorofila-a, en las profundidades de 1, 10 y 30 m y la temperatura y oxígeno disuelto a 50 m, tuvieron relación positiva.

# Sistemática del género *Dictyota* J. V. Lamouroux, 1809 (Phaeophyceae-Ochrophyta) del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

CORRALES CASTILLA, Manuela Beatriz, Universidad Nacional de Colombia  
GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [mcorralesca@unal.edu.co](mailto:mcorralesca@unal.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Póster

## PALABRAS CLAVE

*Dictyota*  
Caribe Colombiano  
Sistemática  
caracteres morfológicos

## RESUMEN

Las algas pardas del género *Dictyota* son componentes conspicuos en los ecosistemas marinos templados y tropicales, donde pueden mantener biomasa abundante aún en presencia de herbívoros, dado su contenido de metabolitos secundarios. En las últimas décadas han proliferado en los arrecifes de coral, y se han convertido en los organismos bentónicos dominantes. A pesar de su importancia ecológica y su posible uso en bioprospección, la identificación de las especies es compleja, debido a su variabilidad morfológica, que conlleva a una incertidumbre en la identificación taxonómica y subestima la diversidad del género. El análisis detallado de los caracteres morfológicos permitirá la identificación de las especies presentes, y planteamientos sobre sus relaciones evolutivas e hipótesis de linajes (ancestro) en común de estas algas pardas del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Mar Caribe colombiano. Se revisaron 90 especímenes procedentes de dos zonas del Archipiélago: 50 especímenes de Providencia y 40 de Bajo Nuevo, recolectadas en ecosistemas de arrecifes coralinos. Estas muestras se preservaron en alcohol al 70%. En campo los caracteres de importancia taxonómica que se documentaron fueron el tipo de hábito (postrado, decumbente, epifito, erecto, etc.) y la eventual presencia de iridiscencia. Se registró el tipo de márgenes, la forma de los ápices, la superficie, la presencia de bandas, el tipo de ramificación, el ángulo de ramificación en la parte apical, mediana y proximal del talo; la longitud y el ancho de las células corticales y medulares en visión superficial, mientras que el grosor se midió en sección transversal. Los caracteres fueron observados y medidos en un estereoscopio Leica M205 y fotografiados con una cámara MC170HD. Se encontraron 20 morfotipos de *Dictyota*, entre los cuales se identificaron a las especies: *D. pinnatifida*; *D. bartayresiana*; *D. mertensii*; *D. humifera*; *D. ciliolata*; *D. pulchella*; *D. humifusa*; *D. menstrualis*; *D. hamifera*; *D. crenulata*, *D. guineënsis* y 8 morfotipos aún sin identificar. En los análisis filogenéticos se utilizaron como grupos externos a *Canistrocarpus crispatus*, *C. cervicornis*, *Dictyopteris delicatula*. Para la elaboración de la filogenia de las especies se exploraron los caracteres morfológicos mencionados. Se elaboró una matriz con los caracteres morfológicos descritos de los individuos revisados. La búsqueda de los árboles fue ejecutada en el software de parsimonia NONA bajo el paquete WinClada y TNT. Para cada carácter, se midieron tallas mínimas y máximas, y se determinó el percentil 95. Se empleó una codificación multiestado, y se optó por el principio de no aditividad o de Fitch, en el que se todos los estados de carácter pueden transformarse entre sí con el mismo costo.

# Ruido submarino en el este del Mar de Beaufort: antropofonía y mamíferos marinos

RODRÍGUEZ BARRAGÁN, Miguel Esteban, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla  
HALLIDAY, William, Wildlife Conservation Society Canada and Adjunct Assistant Professor School of Earth and Ocean Scien

Email del autor principal: [me.rodriquez2422@gmail.com](mailto:me.rodriquez2422@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Antrofonía  
acústica  
contaminación acústica  
mamíferos marinos  
conservación

## RESUMEN

Existen diferentes tipos de sonidos producidos en el océano: geofonía, biofonía y antropofonía. Esta última se refiere a los ruidos producidos por las actividades humanas, generalmente relacionados con las actividades económicas e industriales, como la navegación comercial, los estudios sísmicos y la pesca. Aunque estas actividades suponen un importante ingreso económico en todo el mundo, también representan una fuente de contaminación en el océano, y uno de sus impactos más generalizados es la contaminación acústica submarina. El Mar de Beaufort, situado en el Océano Ártico, ha tenido históricamente altos niveles de ruido antropogénico en comparación con el resto del Ártico norteamericano debido a las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas. Los mamíferos marinos son bien conocidos por su producción de sonido como principal fuente de comunicación y las ballenas dentadas (odontocetos) utilizan el sonido como su principal sentido para localizar a sus presas. Múltiples estudios han demostrado que el ruido antropogénico en esta región puede afectar a la comunicación intraespecífica de diferentes especies de mamíferos marinos. El Mar de Beaufort representa un hábitat clave de forrajeo y actividad social en verano para las ballenas de Groenlandia (*Balaena mysticetus*) y las belugas (*Delphinapterus leucas*), dos especies endémicas del ártico. Para ambas especies, los diferentes sonidos que producen juegan un papel clave en sus complejas interacciones sociales, por lo que cualquier perturbación acústica puede modificar su producción de sonidos o el número de vocalizaciones que normalmente producen, lo que puede traducirse posteriormente en un cambio en su comportamiento. Es importante estudiar cómo las actividades humanas están afectando a las comunicaciones de estas especies para que haya una mejor comprensión en la interacción entre antropofonía y biofonía, permitiendo enfocar adecuadamente los esfuerzos de conservación de los mamíferos marinos en el Océano Ártico. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar si la antropofonía se solapa con las vocalizaciones de las ballenas de Groenlandia (*Balaena mysticetus*) y las belugas (*Delphinapterus leucas*) en el Mar de Beaufort, y los posibles cambios que los ruidos humanos pueden causar en las señales de comunicación de los mamíferos marinos.

# Efecto de las actividades pesqueras sobre el manatí del Caribe en el sistema cenagoso de Ayapel, Córdoba, Colombia.

ORDOÑEZ NIETO, Maria Mercedes, Universidad de Cartagena  
CASTELBLANCO MARTINEZ, Delma Nataly, Consejo nacional de ciencia y tecnología  
JOTTY ARROYO, Karick, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [mordonezn@unicartagena.edu.co](mailto:mordonezn@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Actividades pesqueras  
Amenazas  
Manatí del Caribe  
Pescadores

## RESUMEN

El sistema cenagoso de Ayapel es un tipo de humedal palustre, considerado como una de las mayores riquezas hidrológicas de Colombia (Perez-Vasquez et al. 2015; Quintana et al. 2016). Este ecosistema presenta graves problemáticas ambientales que amenazan la biodiversidad local. Entre las principales actividades antrópicas que alteran las condiciones del hábitat se encuentra la explotación ilegal de oro, que trae consigo no sólo una alta deforestación, sino, además, una alteración del recurso hídrico por un uso excesivo del mismo, y por la contaminación con metales pesados como el mercurio (Carreño, 2017). Simultáneamente, el cambio climático ha generado grandes y constantes inundaciones, que han comprometido un 80% de la cobertura vegetal, afectando de igual manera la fauna allí presente (Madera, 2020). Problemática: El manatí es un mamífero herbívoro de gran importancia dentro de los ecosistemas acuáticos, que normalmente concurre en complejos de humedales o sistemas fluviolagunares que muchas veces se ven afectados por el hombre (David, 2016). En todo su rango de distribución, el manatí ha tenido un uso económico y cultural desde tiempos prehispánicos; ha sido una especie altamente estimada al considerarse una importante fuente de recursos, debido a que de él se obtenía carne, grasa, huesos y piel. Los factores que contribuyeron a su disminución poblacional fueron la presión de la cacería en el pasado y la acelerada destrucción de su hábitat (Colmenero y Hoz, 1986). A partir del estudio realizado por Sánchez (2018), se pueden observar diversas amenazas como eventos relacionados con captura accidental y recurrentes choques debido a la intensidad del tráfico de botes que el manatí del Caribe sobrelleva dentro del sistema cenagoso de Ayapel. Metodología: Se realizaron 100 entrevistas a pescadores centrándose en tres temas principales: (i) información personal: nombre, apodo, edad, duración de la carrera de pesca, profesión y hogar; (ii) prácticas de pesca: técnicas de pesca, equipo utilizado; y (iii) manatíes: presencia, hábitat preferencias, conflictos entre pesquerías y manatíes. Resultados: De acuerdo a las entrevistas, la captura incidental es la mayor amenaza que presenta el manatí (56%). Los pescadores explicaron que estos eventos sucedían cuando se hacía uso del método de pesca conocido como chinchorro. Mientras que, la contaminación (16%), el tráfico de embarcaciones con colisiones (12%), la cacería (11%) y el cambio climático (5%) son amenazas de menor rango. Además, se demuestra un conflicto de intereses entre los pescadores y manatíes, debido a que lo consideran competidor por el recurso pesquero. Discusión: A partir de las entrevistas queda en evidencia las principales amenazas que sobrelleva el manatí del Caribe dentro del sistema cenagoso. Aguilar (2004) reporta que para el departamento de Córdoba las principales amenazas son: las capturas en redes de pesca, degradación del hábitat por desecación de

humedales, varamientos y tráfico de embarcaciones con colisiones. Conclusión: El manatí *Trichechus manatus manatus* sufre varias amenazas, principalmente los eventos con actividades pesqueras (captura indirecta) y contaminación. Por lo tanto, se recomienda seguir los lineamientos establecidos por las organizaciones ambientales para garantizar un óptimo manejo de esta subespecie y su hábitat.

# Filogenia y evolución morfológica de las especies de róbalos (Carangiformes, Centropomus).

OSSA HERNÁNDEZ, Natalia, Universidad del Valle  
TAVERA, Jose, Universidad del Valle  
ACERO P., Arturo, Universidad Nacional Sede Caribe

Email del autor principal: [natalia.ossa@correounivalle.edu.co](mailto:natalia.ossa@correounivalle.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Diversificación  
métodos comparativos filogenéticos  
Istmo de Panamá

## RESUMEN

Centropomidae es una familia monogenérica de peces marinos conformada por 13 especies del género *Centropomus* restringidas al Nuevo Mundo, las cuales habitan ecosistemas estuarinos, de manglar y fondos arenosos y rocosos. Son conocidos comúnmente como róbalos en diversas regiones de Centro y Sur América donde alcanzan una gran importancia comercial. En esta familia, como en muchas otras de peces marinos neotropicales, el evento vicariante del cierre del istmo de Panamá tuvo un rol importante en su evolución. Sin embargo, los cambios morfológicos de las especies sucedidos con posterioridad al cierre son, en muchas de ellas, desconocidos. Desde el punto de vista evolutivo, las relaciones filogenéticas de la familia Centropomidae han sido debatidas, en gran medida debido al conservatismo morfológico. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es comparar caracteres morfológicos funcionales de las especies de róbalos distribuidas en el Pacífico oriental tropical y el mar Caribe e identificar si existe un patrón morfológico detectable en cada cuenca oceánica. Para ello se colectaron especímenes en diversas regiones del Pacífico y Caribe colombianos y adicionalmente, se utilizaron especímenes depositados en el Museo Makuriwa (Invemar) y la Colección Ictiológica de Referencia de la Universidad del Valle (CIRUV). Se tomaron 25 medidas morfológicas asociadas a la alimentación y locomoción. Posteriormente, con estas variables se realizó un análisis de componentes principales filogenético (pPCA), eliminando el factor de la talla mediante regresiones lineales filogenéticas (PGLS). Los resultados sugieren que hay una diferenciación morfológica y poco a nulo traslape en el espacio morfofuncional entre las especies del Pacífico y el Caribe. Los dos primeros componentes representan el 74% de la variación, el PC1 que contiene 55,87% de la variación incluye la longitud de la aleta dorsal, la longitud de la cabeza y la longitud de la aleta pélvica como las variables de mayor carga. Por otro lado, en el PC2 (18,13%) las variables de mayor carga son el peso, índice de succión, relación de aspecto de las aletas pectorales y caudal y la ventaja mecánica de apertura de la boca. En cuanto a la ocupación del espacio de forma se pueden resaltar tres casos: *Centropomus pectinatus* la cual mostró ser más similar morfológicamente a *Centropomus undecimalis* (ambas del Caribe) que a su especie hermana *Centropomus medius* (del Pacífico). *Centropomus mexicanus* y *Centropomus paralellus* (ambas del Caribe) muestran una diferenciación morfológica y genética que sugieren que no son la misma especie como se ha propuesto recientemente. Por último, las especies hermanas simpátricas *Centropomus robalito* y *Centropomus armatus* (ambas del Pacífico) mostraron ser muy cercanas morfológicamente, diferenciándose de las demás especies en el Pacífico. Se puede concluir que evidentemente las condiciones en cada cuenca tienen una influencia en la morfología de las especies; sin embargo, es difícil conocer la magnitud y el efecto de dicha influencia, y si dichas diferencias son el resultado del levantamiento y cierre del istmo de Panamá o si por el contrario preceden dicho evento.

# Degradación de arrecifes coralinos en un atolón del Caribe occidental colombiano.

RIVAS, Natalia, INVEMAR  
CHASQUI, Luis, INVEMAR  
MILLAN, Santiago, INVEMAR  
MEJÍA-QUINTERO, Katherine, INVEMAR  
GOMEZ, Carlos, INVEMAR

Email del autor principal: [natalia.rivase@invemar.org.co](mailto:natalia.rivase@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Reserva de Biosfera Seaflower  
Área Marina Protegida  
Comunidad Bentónica

## RESUMEN

En la actualidad, los arrecifes coralinos enfrentan una gran cantidad de amenazas que han provocado degradación y pérdida de la función del ecosistema a nivel mundial. Los arrecifes muy degradados se caracterizan por tener una baja cobertura de corales constructores de arrecifes y una dominancia de macroalgas frondosas. Las áreas coralinas remotas y deshabitadas no están exentas de enfrentar cambios en la composición y funcionalidad de su comunidad bentónica debidos a factores globales, y la evaluación de dichos procesos es relevante a la hora de preservar el ecosistema. Durante la expedición Seaflower Plus 2021, fueron visitadas diferentes localidades de la Reserva de la Biosfera Seaflower, entre ellas Quitasueño, un atolón remoto en la sección Norte de la reserva. Para estudiar el estado actual de los arrecifes de coral en Quitasueño se realizaron Evaluaciones Ecológicas Rápidas en 120 estaciones. Adicionalmente, se evaluaron cuatro estaciones a través del método de Punto Intercepto Plano para comparar el porcentaje actual de cobertura de grupos bentónicos con trabajos previos en el área de estudio. No se observó un patrón espacial claro de las estaciones respecto al porcentaje de cobertura de las clases bentónicas consideradas, y en general los arrecifes de coral en Quitasueño parecen estar enfrentando una fase de dominio de macroalgas frondosas, contrastante con el dominio de cobertura coralina reportada hace 20 años. Macroalgas oportunistas como *Lobophora* y *Dyctiota* fueron comunes a lo largo del complejo, así como múltiples condiciones de deterioro de cobertura coralina, incluyendo la enfermedad de pérdida de tejido de corales duros-SCTLD, daño por depredación, agresión e invasión de colonias de coral por macroalgas y esponjas, entre otras. Es esencial reconocer los posibles factores involucrados en la degradación de los arrecifes coralinos de Quitasueño, en aras de comprender el proceso y mitigar sus impactos.



# Cámaras trampa revelan la distribución a escala fina de aves playeras migratorias en planos intermareales tropicales

VALENCIA-MARTÍNEZ, Natasha, Asociación Calidris; Universidad del Valle.

JOHNSTON-GONZÁLEZ, Richard, Cornell Lab of Ornithology; Asociación Calidris; Invemar

Email del autor principal: [natasha.valencia@correounivalle.edu.co](mailto:natasha.valencia@correounivalle.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Ecosistemas costeros

Aves playeras

Planos intermareales

Cámaras trampa

Calidris

## RESUMEN

Los planos intermareales tropicales son un ecosistema de gran importancia para la biodiversidad y uno de sus grupos más carismáticos son las aves playeras. Alrededor del mundo millones de estas aves usan planos intermareales como sitio de parada durante su ciclo de vida, particularmente en su migración y temporada no reproductiva. Durante este tiempo forman parte de importantes procesos ecológicos como el pastoreo de biopelículas o como depredadores tope del ecosistema intermareal. Pese a su importancia, estudiar la distribución espaciotemporal de aves playeras a gran escala, requiere de gran esfuerzo tanto de observadores como de observaciones por largos periodos de tiempo. En esta oportunidad, exploramos el potencial de las cámaras trampa (“trail cameras”, “timelapse cameras”) para estimar la riqueza y abundancia de las aves playeras, así como su distribución espacio temporal a escala fina en relación con la productividad primaria y el nivel la inundación del plano intermareal. En agosto de 2019 y marzo del 2020 se realizaron campañas de campo en bocana de Iscuandé, Nariño, en el sur de la costa pacífica colombiana. Se acumularon 24 puntos de cámaras trampa ubicados de manera sistemática (cada 50m) a lo largo de la parte superior del plano intermareal. El playerito occidental y el semipalmado (*Calidris mauri* y *Calidris pusilla*) fueron las especies más abundantes con el 96% del total de individuos, seguidas por *Charadrius semipalmatus* (2%) y *Calidris alba* (0.3%). Tres puntos concentraron el 58% de la abundancia de *C. mauri/pusilla*, mientras *Ch. semipalmatus* y *C. alba* estuvieron presentes en todos. Otras cinco especies presentaron registros esporádicos y un menor aporte a la abundancia. En su conjunto, estos resultados sugieren un uso heterogéneo del ecosistema por la comunidad de aves playeras y una mayor importancia de ciertos sectores del intermareal para especies congregatorias de *Calidris* spp. La abundancia de aves playeras cambió con el ciclo mareal. El mayor número de aves fue registrado antes y después de la marea mínima, y la abundancia mínima en la marea más baja. Esto sugiere que las aves se dispersan más cuando hay más hábitat disponible. Sin embargo, *Calidris mauri/pusilla* mantuvo su abundancia en algunas celdas de hábitat durante todo el ciclo mareal indicando que algunos sectores del intermareal son importantes durante todo el ciclo mareal. Las estrategias de conservación efectivas para aves migratorias dependen de una caracterización detallada de la calidad del hábitat, así como su dinámica temporal y espacial a gran escala, y el detalle de patrones de uso del hábitat. Sin embargo, estudiar la distribución a escala fina (submétrica), o con alta definición temporal (minuto a minuto) es virtualmente imposible para observadores humanos o demasiado dispendioso para que pueda implementarse de manera rutinaria. Las cámaras automáticas, podrían ser una herramienta óptima en la recopilación de conjuntos estandarizados de datos espaciotemporales para especies gregarias.

# La tala y su efecto sobre la apertura de dosel en manglares del sur del Pacífico Colombiano.

VALENCIA-MARTÍNEZ, Natasha, Asociación Calidris; Universidad del Valle.

JOHNSTON-GONZÁLEZ, Richard, Cornell Lab of Ornithology; Asociación Calidris; Invemar

Email del autor principal: [natasha.valencia@correounivalle.edu.co](mailto:natasha.valencia@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Dosel

Visor (canopy scope)

Densiómetro

Fotografía hemisférica

## RESUMEN

Los manglares son reconocidos por los múltiples servicios ecosistémicos que prestan como la captación de carbono, fuente de energía para la cadena trófica y la protección ante la erosión costera, pero son uno de los ecosistemas más amenazados por las actividades humanas. Entre las actividades que amenazan la salud de estos ecosistemas se encuentra la tala localizada. Hasta el momento, desconocemos el efecto de los eventos de tala en aspectos claves de la estructura de los bosques de manglar como la apertura del dosel del sur del pacifico colombiano. Para estimar este efecto implementamos herramientas de estimación de apertura de dosel: un visor, un densiómetro esférico y fotografías hemisféricas, en 93 puntos, entre eventos de tala y dosel natural (sin perturbación), en diferentes asociaciones de manglar (predominancia de mangle rojo o nato) de la desembocadura del río Iscuandé, en Nariño, Colombia. Las mediciones realizadas a partir de las tres herramientas son coherentes entre sí y permiten diferenciar la apertura de dosel entre un claro natural y un evento de tala. Los puntos de tala tuvieron una apertura de dosel mayor al 25%, y un dosel sin claro, o claro natural menor a este. Las especies de mayor interés de talar son el mangle rojo y el nato, el porcentaje aprovechado por árbol talado es independiente a la altura de estos. Adicional a esto, entre las especies registradas en zonas impactadas a partir de un evento de tala y principalmente en los claros, se encuentra el helecho *A. aureum* en mayor proporción. La estimación del porcentaje de apertura de dosel permite una evaluación rápida la calidad de hábitat y brinda un antecedente de los efectos de la tala sobre aspectos claves de la estructura de bosques de manglar. Se recomienda implementar esta metodología en los monitoreos como antecedente de los efectos de la tala sobre bosque.

# Aportes de las expediciones Isla Cayo Serranilla y Albuquerque al conocimiento de la fauna de crustáceos decápodos del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

CAMPOS CAMPOS, Néstor Hernando, Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe; CECIMAR

Email del autor principal: [nhcamposc@unal.edu.co](mailto:nhcamposc@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Seaflower

Crustacea Decapoda

Biodiversidad

## RESUMEN

La riqueza natural del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina fue reconocida por el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO al declarar esta área como Reserva de la Biosfera en el año 2000 denominada “Reserva de Biosfera Seaflower” y por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) como un Área Marina Protegida (AMP) en el año 2005. Actualmente el número de especies de crustáceos decápodos registrados en todo el archipiélago es de 210 y 24 registros únicos. En el capítulo sobre crustáceos del libro “Biodiversidad del mar de los siete colores”, se listaron 198 especies pertenecientes a 125 géneros y 52 familias. Entre el 2017 y el 2018 en el marco de las Expediciones Científicas Seaflower, se recolectó material de crustáceos en las Islas Cayo Serranilla (ICS) y Albuquerque (ICA). Los resultados muestran una mayor riqueza en ICA, con 46 especies pertenecientes a 31 géneros y 17 familias, mientras que en ICS se registraron 37 especies pertenecientes a 27 géneros y 16 familias. En total se registra la presencia de 71 especies de decápodos en los dos cayos, y se hace un aporte en el conocimiento de 35 especies nuevas para el Archipiélago y siete registros de estos son nuevos para Colombia. Con estos resultados el número de especies registradas para el Archipiélago es de 236, representando un incremento en un 17.7 %, en relación con las registradas en el libro “Biodiversidad del mar de los siete colores” y un 16.7% al total de especies registradas. La riqueza de especies puede aumentar su importancia para el Caribe colombiano, que en este momento representa el 33.1% de las especies registradas para el Caribe colombiano, cuando se logre muestrear en los otros cayos.

# El género de alga *Lobophora* en el Atlántico occidental y el Pacífico oriental: ocho nuevas especies.

CAMACHO, Olga, Universidad del Magdalena  
FERNANDEZ-GARCÍA, Cindy, Universidad de Costa Rica  
VIEIRA, Christophe, Ghent University  
GURGEL, Carlos, Universidade Federal de Santa Catarina  
NORRIS, James, Smithsonian Institution  
FRESHWATER, Wilson, University of North Carolina at Wilmington  
FREDERICQ, Suzanne, University of Louisiana at Lafayette

Email del autor principal: [olgacamacho76@yahoo.com](mailto:olgacamacho76@yahoo.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Dictyotales  
Algas  
Criptico  
ADN  
Morfología

## RESUMEN

*Lobophora* es un género de algas pardas tropicales-templadas que se encuentra en una plétora de hábitats como arrecifes de coral, costas rocosas, manglares, pastos marinos y lechos de rodolitos. Estudios moleculares recientes han revelado que la diversidad de especies de *Lobophora* ha sido severamente subestimada y muchas de sus especies han sido previamente identificadas erróneamente como *Lobophora variegata*. Este estudio utilizó tres marcadores moleculares (*cox3*, *rbcl*, *psbA*), diferentes métodos de delimitación de especies (GMYC, ABGD, PTP) y evidencia morfológica para evaluar la diversidad de especies de *Lobophora* en los océanos del Atlántico occidental y del Pacífico oriental. *Cox3* proporcionó el mayor número de especies, seguido de *rbcl* y luego *psbA*. El análisis de delimitación de especies de GMYC fue el más conservador en los tres marcadores. Los caracteres morfológicos más informativos fueron el grosor del talo y el número de capas celulares tanto en la médula como en las cortezas dorsal/ventral. Se identificaron 14 especies distintas de *Lobophora* en el Atlántico occidental y cinco en el Pacífico oriental. Se describen aquí ocho nuevas especies para estos dos océanos. Este estudio mostró que el mejor enfoque para identificar las especies de *Lobophora* es analizar las secuencias de ADN (preferiblemente *cox3* y *rbcl*) seguido de una evaluación geográfica y morfológica comparativa.

# Assessing the effect of marine protected areas on Coral Reef Fishes in Colombian basins: An approach from Functional Diversity.

TORRES SUÁREZ, Olga Lucia, Universidad del Valle  
TAVERA VARGAS, Jose Julián, Universidad del Valle  
VILLÉGER, Sébastien, MAERBEC; Universidad de Montpellier

Email del autor principal: [oltorres.suarez@gmail.com](mailto:oltorres.suarez@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Functional dissimilarity  
traits  
Stereo-video  
Marine Protected Areas  
Reef fishes

## RESUMEN

Marine protected areas have been established to protect ocean ecosystems such as coral reefs. Fishes related to coralline areas are recognized for supporting ecosystem functions and habitat resilience. Though an increasing number of MPA in Colombia, the effect of such protection on diversity of fishes is unknown. The assessment of MPA benefits should hold a multifaceted biodiversity approach, which includes taxonomic and functional attributes to understand the response of species to disturbances and its roles in ecosystem process. Here, we assessed multiple aspects of taxonomic and functional components to analyze if MPAs have a dissimilar diversity from unprotected areas. For this, we evaluated the community structure of three diverse, and key families (Labridae, Acanthuridae and Chaetodontidae) in the Colombian Caribbean and Pacific basins, in terms of functional and taxonomic diversity. Fish were surveyed in 13 locations with coral reefs through stereo video along 10-30m transects, which both allow identifying and measuring all individuals. Biomass of each individual was calculated, calculating also relative biomass of each species in each location. We computed taxonomic dissimilarity between locations in each ocean basin, and we measured five functional traits related to fish roles: size, diet, home-range, gregariousness, and position in the water column. Facets of functional dissimilarity (turnover and nestedness components) were computed between locations. Largely, we found a significant effect of the ocean basins on functional dissimilarity. In addition, the highest taxonomic and functional dissimilarity was in the Pacific, although no functional turnover was present neither in the Pacific nor Caribbean. In contrast, within each basin functional dissimilarity was not affected by MPAs. Generally, our study underlines the benefits of analyze the functional facets of biodiversity to further understand the effects of Marine Protected Areas.

# Briozoos en algas coralináceas de La Guajira colombiana.

FLÓREZ, Paola, MoAm  
DELGADILLO-G., Oscar, MoAm

Email del autor principal: [pflorez@moam.com.co](mailto:pflorez@moam.com.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Briozoos  
Algas coralináceas  
Asociaciones ecológicas  
La Guajira  
Biodiversidad

## RESUMEN

Los briozoos o “animales musgo” pese a ser habitantes comunes en la mayoría de los ecosistemas marinos y de tener una alta diversidad de especies, suelen pasar inadvertidos debido a su reducido tamaño. Su estudio en Colombia ha sido casi incidental y se ha realizado principalmente en los fondos blandos del Caribe. No obstante, la naturaleza sésil de la mayoría de sus especies favorece la asociación con otros organismos o sustratos duros, tanto naturales como artificiales. La plataforma continental de La Guajira se caracteriza por ser extensa y carbonatada; en sus aguas someras prosperan lechos de algas coralináceas que proporcionan un sustrato idóneo para el asentamiento de los briozoos; además, ambos grupos se ven favorecidos por las características atípicas de la región, como el descenso de la temperatura del agua y el incremento de nutrientes por el afloramiento estacional entre los meses de diciembre y abril. En esta investigación se evaluó la riqueza de especies de los briozoos epífitos de las algas coralináceas y se proporcionó información sobre su relación ecológica y papel en la producción de carbonatos en la plataforma. En total se revisaron alrededor de 3100 algas provenientes de material sin catalogar del Museo de Historia Natural Marina de Colombia – Makuriwa. Estas fueron recolectadas en diferentes proyectos ejecutados por el Invemar entre los años 2001 y 2005 empleando dos técnicas: redes de arrastre (13 estaciones) y dragas Van-Veen (3 estaciones). Las algas coralináceas presentaron diversas morfologías como foliosas, incrustantes, verrugosas, grumosas, fruticasas y ramificadas, pertenecientes a los géneros Lithophyllum, Lithothamnion, Mesophyllum y Phymatolithon. En total se determinaron 85 morfo-especies de briozoos con una abundancia de 3769 colonias y aunque los de tipo incrustante fueron los más comunes (88%), también se observaron especies erectas, con estolón y de vida libre. Las colonias variaron en tamaño de 0.5 a 55 mm, en algunos casos cubriendo hasta el 100% de la superficie de las algas. Fue habitual el sobre-crecimiento de los briozoos sobre las algas y viceversa, contribuyendo así al desarrollo y consolidación de los nódulos algales. Los briozoos del género Reptadeonella, Acanthodesia, Exechonella, Pleuromucrum y Trypostega fueron los más frecuentes y abundantes (62.8%). En suma, las algas coralináceas registradas en este estudio albergan cerca del 60% de la fauna de briozoos conocida en la plataforma continental de La Guajira, exceptuando los nuevos reportes para la región. Esto representa una alta diversidad en estos hábitats discretos y en conjunto estos dos grupos hacen aportes importantes en la producción de sedimentos de la región.

# Diversidad biológica en el marco de las actividades de exploración de hidrocarburos offshore en aguas ultra profundas del Caribe colombiano.

MORENO BUENO, Javier Andrés, Shell EP Offshore Ventures Limited; Sucursal Colombia  
SÁNCHEZ RAMÍREZ, Claudia, Aquabiósfera  
CARO PATIÑO, Estefania, Aquabiósfera  
FLÓREZ, Paola, Aquabiósfera  
ORTÍZ GÓMEZ, Erika, Fundación Omacha  
DUQUE CAICEDO, Lylie, Fundación Omacha  
BALLESTEROS GALVIS, Felipe, Fundación Omacha  
MARTÍNEZ ARIAS, Valentina, Fundación Omacha

Email del autor principal: [profesional.proyectos7@aquabiosfera.com](mailto:profesional.proyectos7@aquabiosfera.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Mar Caribe  
actividades ROV  
aves  
mamíferos marinos  
peces

## RESUMEN

En el marco de las actividades del sector petróleo y gas offshore en el Caribe colombiano se llevan a cabo seguimientos ambientales que tienen por objeto reconocer la diversidad de las áreas de influencia y su comportamiento. Pese a que en la última década se ha avanzado en el conocimiento de la biodiversidad en dichas áreas, la información sigue siendo limitada en aguas ultra-profundas (>1500m). La falta de datos en estas zonas supone una complejidad y una limitante en la gestión transversal por parte de los diversos actores. Así, su exploración no sólo implica un reto sino una oportunidad en la producción de nuevo conocimiento para el país. En el primer trimestre del 2022 se realizó una perforación exploratoria a una distancia aproximada de 70km de la costa sur colombiana a una profundidad de 2390m, siendo el pozo exploratorio más profundo realizado a la fecha en el país. Dentro de esta actividad se obtuvieron alrededor de 200 horas de filmación del lecho marino empleando un vehículo operado de forma remota (ROV, siglas en inglés). Adicionalmente, en superficie, se llevó a cabo la observación de aves, mamíferos y peces durante 113 días a 12 horas luz (6:00 – 18:00 hrs), desde los lugares más elevados de la embarcación, como el helipuerto y alerones del top deck, empleando binoculares y cámaras fotográficas. Con relación a la fauna del lecho marino, en las identificaciones preliminares se ha determinado la presencia de ejemplares de los filos Porifera, Cnidaria (Clase Anthozoa), Echinodermata (Clases Ophiuroidea y Holothuroidea), Arthropoda (Clase Malacostraca) y Chordata (Clase Actinopteri). Respecto a la observación de fauna en superficie, se realizó un esfuerzo total de 1355 horas, durante las que se reportaron 1196 avistamientos, de los cuales, 879 correspondieron a aves (con 92 especies), 316 a peces (con 29 especies) y uno a mamíferos (una especie). Las aves estuvieron representadas en su mayoría por especies terrestres migratorias, seguido de aves marino-costeras y vadeadoras; así mismo, se registraron dos especies errantes, una de las cuales, constituye un nuevo registro para el territorio colombiano. La ictiofauna avistada se compuso principalmente por las familias Carcharhinidae, Coryphaenidae, Carangidae y las especies más avistadas fueron *Elagatis bippinulata*, *Coryphaena hippurus*, *Seriola rivoliana* y *Caranx crysos*. Los registros de las especies observadas constituyen un aporte al



conocimiento de la distribución de la fauna marina en zonas oceánicas del sector sur del Caribe Colombiano, lo cual, contribuye en la construcción colaborativa de conocimiento, así como en los ejes asociados a la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).

# Mapeo de los humedales costeros del pacífico centro y sur de Colombia: Una estrategia de delimitación basada en la identificación de incertidumbres.

MILLÁN, Santiago, INVEMAR  
VÁSQUEZ, Lina, INVEMAR  
ROMERO, Diana, INVEMAR  
CARDONA, Luisa, Independiente

Email del autor principal: [santiago.millan@invemar.org.co](mailto:santiago.millan@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Humedales costeros del Valle del Cauca, Cauca y Na  
Modelos de incertidumbre  
Bosques inundables  
Cartografía

## RESUMEN

El Convenio Interadministrativo 480 de 2019, celebrado entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) y el INVEMAR, incluyó la cuantificación y delimitación de los humedales costeros en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño, siendo INVEMAR la institución que lideró la respectiva construcción cartográfica entre los meses de julio a noviembre de 2019. El área de estudio correspondiente a la zona costera de los departamentos mencionados, se caracteriza por la presencia de extensos humedales arbolados que dominan sobre la mayor parte del paisaje, donde las altas condiciones de pluviosidad y nubosidad dificultan la identificación de estos ecosistemas a partir de imágenes satelitales. Debido a estas condiciones y a la dificultad para acceder a estos humedales, la estrategia de construcción cartográfica se basó en tres modelos de incertidumbre obtenidos mediante la superposición de múltiples atributos cartográficos, permitiendo identificar alta incertidumbre en los sitios donde la superposición fue baja. El primer modelo se desarrolló para el atributo manglar, para lo cual se utilizaron 8 capas cartográficas provenientes de 8 fuentes de información; el segundo modelo representó coberturas asociadas a humedales distintas al manglar, construido con 57 atributos cartográficos provenientes de 10 fuentes de información; el último modelo denominado humedal – no humedal y se enfocó en los límites de los humedales hacia el interior, se basó en 17 atributos y 4 fuentes de información. De manera paralela a los modelos, se elaboró una capa cartográfica preliminar de los humedales costeros, a partir de un modelo de inundación generado con imágenes de radar y mediante la edición e interpretación visual de imágenes ópticas, esta capa discriminó los humedales con base en la dinámica de inundación en permanentes y temporales, y además se incluyó información del tipo de cobertura, regímenes de humedad del suelo y geomorfología. Con los insumos anteriormente descritos, se desarrolló un taller de expertos en la ciudad de Cali, donde los modelos de incertidumbre jugaron un papel fundamental al permitir corroborar o descartar la presencia de varios humedales. El enfoque del taller permitió disminuir la incertidumbre del insumo cartográfico y a suplir la dificultad de acceder a estos humedales. Como resultado se obtuvo una capa humedales costeros de 171.416 ha y una leyenda con 44 unidades temáticas, que evidencia a los bosques asentados en planicies de marea y los bosques denso altos asentados en planicies aluviales como los humedales dominantes. El insumo cartográfico en mención, es una herramienta de apoyo para la formulación de planes ambientales enfocados al desarrollo de estrategias de conservación, desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático, que permiten mejorar la calidad de vida de los habitantes.

# Atlas de las Áreas Coralinas de Colombia

MILLÁN, Santiago, INVEMAR  
CHASQUI, Luis, INVEMAR  
MEJÍA, Katherine, INVEMAR  
CORREA, Claudia, INVEMAR

Email del autor principal: [santiago.millan@invemar.org.co](mailto:santiago.millan@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Arrecifes de coral  
Atlas digital  
Cartografía temática

## RESUMEN

El Atlas de las Áreas Coralinas de Colombia es el resultado de una labor realizada por el INVEMAR bajo el auspicio y supervisión del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Minambiente), en el cual se desarrollaron diversas actividades para consolidar y publicar información que contribuya a la conservación y uso sostenible de los ecosistemas marinos, costeros e insulares de Colombia. El proceso de construcción del Atlas consistió en la recopilación y revisión de toda la información cartográfica disponible de las áreas coralinas del país; con esta información se revisaron aspectos temáticos como la identificación de todos los nombres de las unidades geomorfológicas y de las unidades bióticas, con el fin de realizar homologación que permitió obtener una terminología común y de esta manera compilar la información en una capa de representación; también se revisaron aspectos técnicos tales como, la escala, la presencia de desplazamientos o distorsiones geométricas, el año de cada producto cartográfico, los vacíos de información y el proyecto que originó cada insumo. De esta manera la revisión permitió descartar, aceptar, y/o corregir la información en alguno o varios de los aspectos previamente expuestos. A continuación, toda la información cartográfica se integró en una base de datos geográfica en ArcGIS Pro, con la cual se elaboraron visualizaciones cartográficas y posteriormente se publicaron en la web mediante la plataforma ArcGIS Online. El visor principal se diseñó en ArcGIS Operations Dashboard y se encuentra incorporado en un portal elaborado con la plataforma ArcGIS HUB. Por consiguiente, el Atlas de las Áreas Coralinas de Colombia se presenta como una herramienta de consulta en línea abierta, que además del visor cartográfico, incluye información estadística representada en hectáreas para cada unidad biótica y geomorfológica, información de la incertidumbre cartográfica por polígono, e información de aspectos ecológicos generales y descriptivos particulares para cada área coralina junto con listas de especies de corales pétreos. El Atlas de las Áreas Coralinas de Colombia, permite la interoperabilidad con otros sistemas mediante estándares de Open Data, la retroalimentación continua y por consiguiente, la actualización a medida que se genera nueva información cartográfica. De este modo cualquier usuario de perfil educativo o tomador de decisiones, podrá disponer de información actualizada y disponible para su descarga inmediata.

# Analisis descriptivo de un arrecife coralino mediante el uso de videotransectos: caso sector 'El Varadero', Bahía de Cartagena.

MARTÍNEZ CLAVIJO, Santiago, Grupo de Investigación en Oceanología; Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes

SANTOS BARRERA, Yerinelys, Grupo de Investigación en Oceanografía Operacional; Dirección General Marítima (DIMAR) –

ADAMES PRADA, Rosana Del pilar, Grupo de Investigación en Oceanología; Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes

Email del autor principal: [santiagobm86@gmail.com](mailto:santiagobm86@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

sedimentos

arrecife coralino

videotransectos

El Varadero

## RESUMEN

Los resultados de este análisis se encuentran enmarcado dentro del proyecto de investigación titulado: Influencia de los factores abióticos en inmediaciones del arrecife de coral de 'El Varadero', Bahía de Cartagena, donde se presenta los resultados de los 11 video-transectos realizados en 4 salidas de campo desarrolladas durante los meses de diciembre 2021 (E3, E4, E10), la segunda y tercera en enero 2022 (E12 y E16, respectivamente) y la cuarta en junio 2022 (E9). Se tomaron 16 muestras de sedimentos marinos sobre el área de estudio que es una sección del arrecife coralino del "Varadero". Se realizaron videos subacuáticos en transectos de 30 m de longitud entre las profundidades 0–24 m, trazando así perfiles georreferenciados que permitieron reconocer las condiciones físicas, de la biota y de los sedimentos del área, cuyas características son arenosas en su mayoría y ante el análisis de laboratorio el contenido de calcio supera en 80 %; sin embargo, se presentan muestras cuyos valores están entre 36.60 y 61.60 % que son de carácter lodoso distribuidos sobre el arrecife. El estado actual del arrecife coralino presente en el área geográfica del estudio, evidenció que las estaciones E3 y E4, el coral está parcialmente cubierto por la sedimentación generada posiblemente por el dragado y el material en suspensión proveniente de la influencia del Canal del Dique; en la E12, se encontró un gran parche de arena de profundidad máxima a 2 m, con presencia de macroalgas rojas, moluscos y pastos marinos; en la E9 (hay gran cantidad de macroalgas pardas, lo que se evidencia una posible competencia por espacio, produciendo el desplazamiento y/o muerte de algunas colonias de coral), en la E10 a la E16, se visualizaron grandes colonias de coral: *Agaricia tenuifolia*, *Porites divaricata*, *Orbicella anularis*, *O. franksii*, *O. faveolata*, *Millepora complanata*, *Peudodiploria strigosa*, *Siderastrea siderea* y *Colpophyllia natans*. Se alcanzó a identificar diferentes especies de peces *Rachycentrus canadum* (Cobias), *Cephalopholis cuentata* (mero estado juvenil), *Chaetodon capistratus* (Mariposa), *Chromis cyanea* (Damisela), *Thalassoma bifasciatum* (Lorito cabeza azul), *Lutjanus sp.* (Pargo), erizos en oquedades, así como gusanos perforadores de coral. A pesar de los factores de estrés local que influyen el arrecife de Varadero (e.g. eutrofización, escorrentía agroquímica, el desarrollo portuario e industrial y las actividades turísticas). El principal factor de estrés es la contaminación de origen terrestre que desemboca en la Bahía a través del Canal del Dique (Mogollón, 2013), se concluye que el arrecife coralino de Varadero es resiliente y resistente a estos factores de contaminación, categorizándolo en "buenas condiciones" (Pizarro et al., 2017).

# Caracterización de los sedimentos marinos en el sector El Varadero, Bahía de Cartagena.

MOYANO MEDINA, Santiago,

Semillero de Investigación Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes 'Al

RODRIGUEZ BACCA, Leidy,

Semillero de Investigación Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes 'Al

MARTÍNEZ CLAVIJO, Santiago,

Grupo de Investigación en Oceanología; Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes 'Al

SANTOS BARRERA, Yerinelys,

Grupo de Investigación en Oceanografía Operacional; Dirección General Marítima (DIMAR) – Centro de I

ADAMES PRADA, Rosana Del pilar,

Grupo de Investigación en Oceanología; Facultad de Oceanografía Física; Escuela Naval de Cadetes 'Al

Email del autor principal: [santiagobm86@gmail.com](mailto:santiagobm86@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Granulometría

Calcimetría

Varadero

## RESUMEN

Con el propósito de conocer las características y composición de los sedimentos del sector de El Varadero en el costado sur occidental de la Bahía de Cartagena bajo una alta influencia de aguas estuarinas por descargas del Canal del Dique, se identificaron las zonas de arrecife de coral y fondos arenosos a partir de información proporcionada por el Servicio Nacional Hidrográfico, obtenido por levantamiento hidrográfico y técnicas de backscatter. Se colectaron 16 muestras de sedimento utilizando equipos SCUBA. Estas muestras fueron posteriormente analizadas en el laboratorio del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe – CIOH. Se determinó el tamaño de los granos por tamizaje y granulometría, y el contenido de carbonato de calcio empleando el calcímetro de Bernard para determinar su origen litológico o biogénico. A partir de los datos de granulometría se encontró que los sedimentos se clasifican principalmente en arena gruesa con grava fina en el sector externo de Isla Draga, mientras que la arena media con grava se encuentra hacia el sector de Barú. Predominaron los sedimentos bioclásticos con contenidos de carbonato de calcio entre 88.3 y 96.6% entre Isla Draga y Barú en diez estaciones, y en las restantes su origen se considera biolitoclástico y litobioclástico.

# Larvas pelagosfera de Sipunculida en la Ensenada de Gaira, Santa Marta, Colombia.

AVILA PARGA, Guerly, UNIVERSIDAD DE CADIZ

Email del autor principal: [tabaresavila@hotmail.com](mailto:tabaresavila@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Sinpunculida

Pelagosfera

Caribe Colombiano

## RESUMEN

Se describen las larvas pelagosfera lecitotrófica y planctotrófica de Sipuncula, capturadas en el 40% de los arrastres zooplanctónicos diurnos y nocturnos, que con fines didácticos se realizaron dos veces por semestre, durante los años 2000, 2001 y 2002, en la Ensenada de Gaira, Santa Marta, Colombia. La presencia de estas larvas se restringió a las zonas más externas de la zona muestreada. Destacar la importancia de los adultos de estos invertebrados por sus hábitos oradores y su contribución a la formación de playas, así como el carácter oceánico de las pelagosferas lo que permite su utilización como indicadores de corrientes oceánicas cuando estas se encuentran en ámbitos neríticos como se reportó en esta investigación.

# Diversidad de ofiuros (Echinodermata: Ophiuroidea) asociados a sustratos coralinos en el PNN Gorgona (Pacífico colombiano).

OROZCO LLANOS, Valentina, Universidad del Valle  
VALENCIA RAMÍREZ, Bellineth, Universidad del Valle  
BORRERO, Giomar, INVEMAR  
LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle

Email del autor principal: [valentina.orozco@correounivalle.edu.co](mailto:valentina.orozco@correounivalle.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Ofiuros  
Arrecife  
Coral muerto  
Coral vivo  
Estrellas quebradizas

## RESUMEN

Los arrecifes coralinos son ecosistemas complejos y diversos, uno de los componentes principales de su diversidad son los invertebrados, destacándose entre ellos los equinodermos. Los equinodermos cumplen roles estructurales y funcionales importantes, por esto conocer la ecología de este grupo contribuye a la comprensión de la estructura y funcionamiento del ecosistema coralino. La clase Ophiuroidea agrupa a los animales más diversos, móviles y crípticos de los equinodermos; sin embargo, el conocimiento que se tiene acerca de este grupo en los ecosistemas coralinos en cuanto a su diversidad y ecología es fraccionado. El objetivo de esta investigación es contribuir al conocimiento de los ofiuros en el Pacífico colombiano caracterizando la diversidad de la criptofauna de ofiuros asociada a sustratos coralinos vivos y muertos en el Parque Nacional Natural (PNN) Gorgona. Este parque cuenta con algunas de las formaciones de arrecifes de coral mejor desarrolladas en el Pacífico Oriental Tropical, las cuales podrían albergar gran diversidad de ofiuros. Para conocer esto, se realizaron muestreos en dos arrecifes coralinos del PNN Gorgona, La Azufrada y El Muelle, y en dos tipos de sustrato, coral vivo y coral muerto. Los puntos de muestreo se establecieron utilizando mapas aéreos y el número de puntos se definió en proporción al tamaño del arrecife, para La Azufrada se establecieron 70 puntos de muestreo y para El Muelle 10. En cada punto de muestreo se colectaron ambos tipos de sustrato, siguiendo como unidad de muestreo un cuadrante de 1m<sup>2</sup>. Se encontraron ocho especies de ofiuros: *Ophiactis savignyi*, *Ophiactis* sp, *Ophiocomella sexradia*, *Ophiocomella alexandri*, *Ophiothrix spiculata*, *Ophiocoma aethiops*, *Ophiothela mirabilis*, *Amphipholis* sp. *Ophiocomella sexradia* constituye un nuevo registro para el Pacífico colombiano. En La Azufrada la composición y riqueza de especies entre sustratos fue similar, en el coral muerto se registraron 7 especies y en el coral vivo 8 especies siendo *Amphipholis* sp la única especie encontrada en coral vivo y no en coral muerto. Sin embargo, en el sustrato coralino muerto se encontraron mayores abundancias que en el coral vivo. En contraste, en el arrecife El Muelle la composición y riqueza varió entre sustratos coralinos. Se registró en el coral vivo 3 especies y en el coral muerto 5 especies. Al igual que en La Azufrada, las abundancias en el coral muerto fueron mayores. La Azufrada es un arrecife que comprende mayor extensión y está mejor estructurado que El Muelle, lo cual puede contribuir a que se presente mayor abundancia y riqueza de especies. Adicionalmente, en el coral muerto puede ser posible encontrar mayor disponibilidad de alimento para las especies dominantes y por tanto sus abundancias son mayores en este sustrato.



# Estado actual de los pastos marinos en el área de influencia directa Proyecto Marina de Santa Marta, en el marco de la estructuración de su plan de conservación y protección.

PIÑEROS, Valentina, Perez  
JAUREGUI, Guiomar Aminta, Romero

Email del autor principal: [valentina.pinerosp@utadeo.edu.co](mailto:valentina.pinerosp@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Pastos Marinos  
Marina de Santa Marta  
Resiliencia  
Indicador condición tenencia  
stock de carbono

## RESUMEN

Los pastos marinos son uno de los ecosistemas que más se ha visto afectado por las presiones antrópicas en la bahía de Santa Marta, esto se determinó encontrando una menor cobertura y extensión de las praderas de pastos con respecto a lo reportado en otras investigaciones realizadas en la bahía hace más de 20 años. Se encontraron cuatro praderas y un parche de pastos marinos compuestos por las especies *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halophila decipiens* y *Halodule wrightii* y se caracterizaron de acuerdo con sus atributos estructurales y funcionales. También se geolocalizaron para que puedan ser encontradas y estudiadas en el área de la bahía de Santa Marta. Entre junio y noviembre de 2019 se realizaron 15 monitoreos dentro y fuera de la Marina Internacional de Santa Marta en donde se encontraron ocho grupos de organismos asociados en estado de amenaza, lo cual evidencia resiliencia a pesar de la construcción del enrocado. Los atributos como el stock de carbono de las praderas reportaron valores bajos, mientras que la densidad y la productividad primaria neta tuvieron valores normales. Adicionalmente, el Indicador Condición Tenencia para pastos marinos ICTpm evidenció que las praderas se encuentran en un estado regular debido al hongo *Labyrinthula* sp.

# Generación de capacidades tecnológicas y científicas en Colombia en el análisis del ADN ambiental (eDNA) para el monitoreo global de la biodiversidad.

BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
YEPES NARVÁEZ, Vanessa, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ARTEAGA FLÓREZ, Catalina, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ARIAS ISAZA, Francisco, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ALONSO CARVAJAL, David Alejandro, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
JORCIN, Pierre, SPYGEN SAS  
GABORIAUD, Coline, SPYGEN SAS  
VALENTINI, Alice, SPYGEN SAS  
DEJEAN, Tony, SPYGEN SAS

Email del autor principal: [vanessa.yepes@invemar.org.co](mailto:vanessa.yepes@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

eDNA

Laboratorio de ADN ambiental

SPYGEN

## RESUMEN

El análisis del ADN ambiental es un método novedoso que ha demostrado ser útil para la exploración, monitoreo y protección de la biodiversidad. Con el fin de aplicar este método, es necesario establecer e incrementar las capacidades tecnológicas y científicas. Con este objetivo el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) y SPYGEN, con el apoyo de los Gobiernos de Colombia y Francia, han trabajado en conjunto desde 2019 en una iniciativa que además de promover la autonomía de Colombia en materia de análisis de ADN ambiental, planea ser el vértice para el estudio de la biodiversidad a gran escala por medio de la detección de especies comunes y cripticas, especialmente para el desarrollo del Observatorio Mundial de la Vida – Vigilife, involucrando diferentes socios, como la academia e instituciones ambientales y de investigación en Colombia y en otros países de Latinoamérica. Como parte de esta alianza se ha integrado el ADN ambiental para la caracterización de peces y vertebrados en varios proyectos realizados en el Caribe y el Pacífico colombiano, y se planeó el diseño, instalación y capacitación de un laboratorio de extracción de ADN Ambiental, el cual se instaló el 12 de julio de 2022 en la sede principal del INVEMAR en Colombia. Este laboratorio cuenta con la más alta tecnología para la extracción del ADN ambiental proveniente de muestras acuáticas y empleará protocolos previamente establecidos y estandarizados para su análisis. Con esta iniciativa se espera consolidar ésta técnica en zonas tropicales, en particular para el medio acuático.

# Riqueza y co-ocurrencia de vertebrados pelágicos y migratorios detectados a través del ADN ambiental en el DNMI Colinas y Lomas submarinas de la Cuenca Pacífico Norte.

YEPES NARVÁEZ, Vanessa, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
VIAÑA TOUS, Jorge, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
PARDO OÑATE, Elkin Rafael, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [vanessa.yepes@invemar.org.co](mailto:vanessa.yepes@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pacífico Oriental Tropical  
Hidroacústica de peces  
eDNA

## RESUMEN

El estudio tradicional de la biodiversidad se ha basado en la identificación morfológica de los diferentes taxa presentes en los ecosistemas y para ello ha sido necesaria su captura, avistamiento o aislamiento y, en ocasiones las estimaciones han estado limitadas a ciertos grupos biológicos dejando de lado especies raras, migratorias y/o solitarias que también habitan dichos ecosistemas. Actualmente el uso del ADN ambiental (por sus siglas en inglés eDNA) ha demostrado ser una herramienta robusta en la detección e identificación de la diversidad de especies a través de la extracción del material genético disuelto en muestras ambientales, como suelo, agua e incluso aire, sin necesidad de aislar ningún ejemplar de interés. Con ésta técnica se ha podido evaluar la composición y dinámica del ecosistema causando el menor impacto a los sistemas naturales. Es por esto que para determinar la riqueza y co-ocurrencia de vertebrados pelágicos y migratorios en toda la extensión del DNMI Colinas y Lomas submarinas de la cuenca Pacífico Norte, el uso del ADN ambiental significó la mejor estrategia. Para ello, se tomaron 18 muestras de agua de mar entre los 40 y 100m de profundidad y los fragmentos de ADN disueltos en cada muestra se concentraron en filtros para su procesamiento en laboratorio. Durante el proceso de amplificación del ADN, se utilizaron dos cebadores mitocondriales del gen 12s, teleo (peces) y vert01 (vertebrados). Las secuencias obtenidas fueron analizadas con el paquete OBITools y se hizo la asignación taxonómica a diferentes categorías. En total se obtuvieron 31 especies, pertenecientes a las clases Mammalia y Actinopteri, de las cuales 17 fueron detectadas por el cebador vert01, 10 las detectó el cebador teleo y 4 especies fueron comunes para ambos cebadores. Éste número de especies podría incrementarse si se fortalecen las bases de datos de referencia para esta área. La clase Aves, no fue un grupo de interés en ésta caracterización, sin embargo, fue posible detectar a la familia Sulidae y 2 MOTUs del género Sula. Éste hallazgo revela la conservación y tiempo de permanencia del ADN de aves en la columna de agua por encima de los 30 metros. En cuanto a la clase Mammalia sólo se identificó una especie y seis MOTUs pertenecientes a la familia Delphinidae, y el mayor número de taxa detectados a través del eDNA correspondió a los peces, tiburones y rayas, ya que se detectaron 31 especies entre las que se encuentran, *Masturus lanceolatus*, *Coryphaena hippurus*, *Xiphias gladius*, *Alopias pelagicus*, *Lipolagus ochotensis*, *Mobula tarapacana*, y *Pteroplatytrygon violácea*, los cuales en su mayoría fueron avistados durante los muestreos. Además, se detectaron 25 familias y 18 géneros que no habían sido registrados

previamente en zona. Con la información obtenida, se realizó un análisis descriptivo sobre la especificidad de los cebadores y se compararon con la información biológica y ecológica asociada a las especies en la zona y éste método permitió evidenciar que éstas comunidades presentan una distribución vertical durante la noche, lo cual complementa la información de éstos organismos en la Cuenca Pacifico Norte.

# Vertebrados pelágicos y migratorios de la Reserva Natural de la Cordillera Submarina Beata detectados a través del ADN ambiental.

YEPES NARVÁEZ, Vanessa, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

BUSTOS, Henry Fabian, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

MUTIS MARTINEZGUERRA, Maria Alejandra, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [vanessa.yepes@invemar.org.co](mailto:vanessa.yepes@invemar.org.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Caribe Colombiano

eDNA

Peces pelagicos y migratorios

## RESUMEN

El ADN ambiental se refiere al material genético que se puede extraer de muestras ambientales, como suelo, agua e incluso aire, sin necesidad de aislar ningún ejemplar de interés; es un método novedoso que ha demostrado ser útil para la exploración, monitoreo y protección de la biodiversidad. Con el fin de determinar la riqueza y co-ocurrencia de vertebrados pelágicos y migratorios en el área de la cordillera Beata, se tomaron muestras de agua en cuatro estaciones a profundidades entre 35 y 100 m. En cada estación, se filtraron tres réplicas de 120L para concentrar el ADN ambiental. Estas muestras se procesaron en el laboratorio para extraer, amplificar y secuenciar fragmentos del gen 12S, específicamente se utilizaron dos cebadores dirigidos a los peces (teleo) y a los vertebrados en general (vert01). Las secuencias obtenidas se procesaron con el paquete OBITools y se realizaron las asignaciones taxonómicas a diferentes categorías, dependiendo de la información disponible en la base de datos de referencia. Se detectaron en total 100 taxa, los cuales pertenecieron a tres clases: Mammalia, Aves y Actinopteri. En la clase Mammalia se detectó la familia Delphinidae. En Aves, se identificó la familia Fregatidae y el género Fregata. Para Actinopteri se obtuvieron 43 familias, 47 géneros y 26 especies. Estas cifras obtenidas pueden incrementarse si se fortalece la base de datos de referencia, considerando que un gran número de MOTUs quedaron asignados en categorías taxonómicas superiores. En cuanto a las familias, las más representativas fueron Carangidae, Myctophidae, Exocoetidae, Gempylidae, Coryphaenidae, Serranidae, Bramidae, Scombridae, Muraenidae, Labridae, Nomeidae y Scombrilabracidae. 22 familias y 10 especies estaban registradas anteriormente en el área, tanto en fases adultas como larvas, mientras que 21 familias y 16 especies no se habían registrado en el área. En cuanto a las especies, el 23 % fueron de hábitos marinos, el 54 % con tipo de migración oceanódroma y con una predominancia de consumidores secundarios (NT 3 – 4). Se detectaron especies que presentan hábitos bentopelágicos (0 – 1000 m) y batipelágicos (0 – 8000 m), lo que podría demostrar una interacción entre el fondo marino, la columna de agua y la superficie. Asimismo, la presencia de especies o familias de hábitat costeros registradas en su fase larval demostrarían la conectividad de esta área otras costeras del mar Caribe. Con los resultados obtenidos se puede considerar que el ADN ambiental es un método aplicable a ambientes con las características de los montes submarinos, detectando especies de diferentes ambientes, diferentes hábitos, en diferentes fases de su ciclo de vida, y con diferencias en el estado de sus poblaciones. Sin embargo, se requiere mejorar la cobertura de la base de datos de referencia para generar un inventario de especies más completo, precisando las asignaciones taxonómicas que quedaron a nivel de género, familia y orden. El avance en el fortalecimiento de estas bases de datos es fundamental para que este método se convierta en un complemento más eficaz para los métodos tradicionales.

# Monitoreo a la estructura, composición y regeneración natural de los bosques de mangle de la Ciénaga de Mallorquín -Barranquilla-Colombia.

DOMINGUEZ, Yamileth, Universidad del Atlántico  
CASTELLANOS, Karina, Universidad del Atlántico  
VILLAMIL, Carlos, Independiente  
MERCADO, Gavy, Universidad del Atlántico  
GUERRERO, Liliana, EPA Barranquilla Verde

Email del autor principal: [yamilethdominguez@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:yamilethdominguez@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

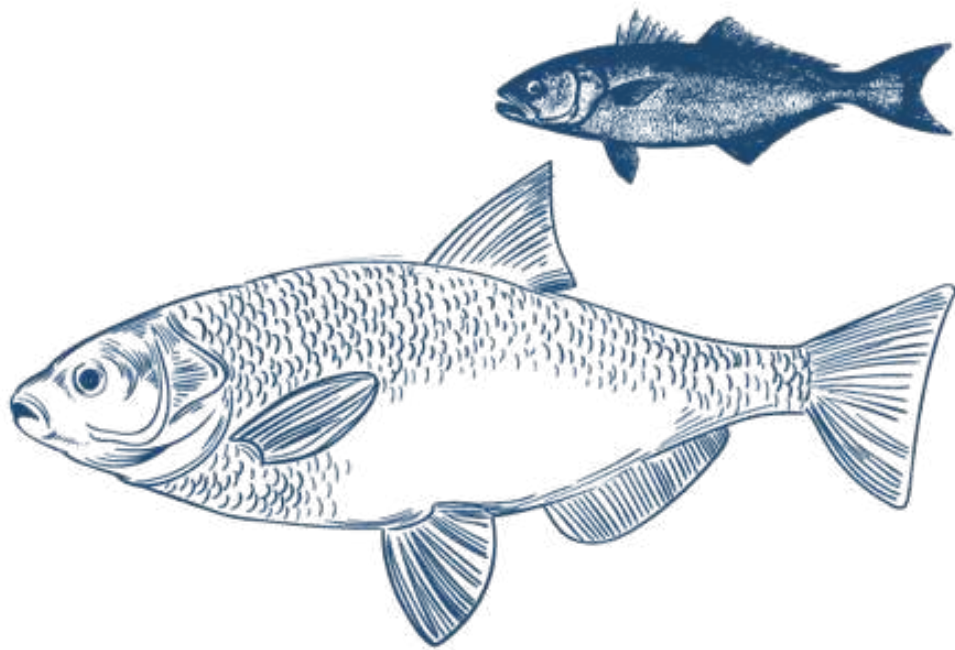
Rhizophora mangle  
Avicennia germinans  
Parcelas permanentes

## RESUMEN

La Ciénaga de Mallorquín se ubica en el extremo norte de Barranquilla, rodeada por llanuras de inundación, arenales, dunas y bosques de manglar, además de playas arenosas y fondos lodosos, que en conjunto brindan servicios ecosistémicos principalmente de provisión y regulación. El bosque de mangle se caracteriza por formaciones monoespecíficas o mixtas dominados por *Avicennia germinans* y/o constituidos por tres especies, *A. germinans* (mangle negro), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle amarillo) y eventualmente, por una cuarta especie, *Conocarpus erectus* (mangle zaragoza). En el año de 2019 se seleccionaron cinco estaciones para establecer parcelas permanentes de manglar, ubicadas sobre un transecto perpendicular al cuerpo de agua principal, para evaluar la heterogeneidad del ecosistema y cambios ambientales. En estas se registraron las especies, se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura total a todos los individuos. También se evaluó la regeneración natural de los bosques de mangle, para ello se realizó un conteo de plántulas y se les midió altura y diámetro en subparcelas de 1 m<sup>2</sup>. Para 2019 se midieron en total 410 árboles con diámetro DAP mayor a 2,5 cm en un área total de 0,25 ha. *A. germinans* fue la especie más abundante del bosque con el 55,6% de la abundancia (228 árboles), seguida de *R. mangle* y *L. racemosa* que constituyeron el 28,0% y 16,4% de la abundancia total, respectivamente. No obstante, se encontraron diferencias en composición y estructura entre las parcelas. En el año 2020 se midieron en total 385 árboles de mangle en los mismos sitios de monitoreo. La composición de estos no varió significativamente, siendo *A. germinans* la especie más abundante con 56,6% (218 árboles), seguida de *R. mangle* y *L. racemosa* con el 27,8% y 15,6% de la abundancia total. A pesar de lo anterior, se evidenció aumento en el área basal total y el área basal de cada una de las especies, sugiriendo crecimiento diamétrico e incremento en desarrollo de los árboles entre los dos años de monitoreo. Se encontró regeneración natural de las tres especies de manglar en una densidad actual total promedio de 4,1 plántulas m<sup>2</sup>, siendo mayor que la registrada en 2019 (3,0), pero manteniendo la misma tendencia de reclutamiento y regeneración en ambos años de monitoreo, donde *R. mangle* y *A. germinans* alcanzaron el 88,3 % de la regeneración natural total con densidades promedio de 2,5 y 1,1 plántulas m<sup>2</sup>, respectivamente. Estos resultados describen un bosque con condiciones de desarrollo que mantienen su función de auto-regeneración, se identifican zonas en buen estado que deben preservarse y otras que requieren intervenciones para su conservación y restauración.







## CALIDAD AMBIENTAL MARINA Y COSTERA

# CONFERENCIA MAGISTRAL: Viajeros por los océanos

Dr. Martin Thiel  
Facultad de Ciencias del Mar  
Universidad Católica del Norte, Chile,

Cómo los científicos ciudadanos pueden documentar las especies transportados por la basura flotante. Los océanos están experimentando cambios fundamentales, y las especies invasores contribuyen significativamente a estos cambios. En el pasado, el transporte marítimo y la acuicultura han sido considerado como los principales vectores para especies no-indígenas (NIS), pero en las últimas dos décadas ha aumentado la preocupación por la basura flotante como medio de transporte para estos organismos. Estudios recientes han demostrado que una gran diversidad de organismos está viajando con basura flotante, y en algunos casos se ha confirmado que han llegado desde grandes distancias, incluso cruzando océanos enteros.

Científicos ciudadanos también han colaborado con estas investigaciones. Revisando la distribución global de los estudios actuales, se identifican vacíos en el mapamundi y se destaca el posible rol de científicos ciudadanos en contribuir a llenar estos vacíos. Un monitoreo eficiente de los organismos que llegan con la basura flotante permite (i) documentar la diversidad de organismos arribando en las costas del mundo, y (ii) evaluar cuáles de estos viajeros logran colonizar nuevos hábitats. Esta presentación describe los requerimientos básicos para monitorear la comunidad de viajeros y así poder determinar las regiones del mundo donde el riesgo de invasión de estas especies podría ser mayor. Se concluye que una conservación marina eficiente se verá beneficiada por el involucramiento de los científicos ciudadanos, y se propone incorporar esta forma de participación ciudadana en los planes de investigación y de manejo de los ecosistemas marinos.

# Metales pesados (Zn, Cd, Cu y Pb) en bivalvos: costas y estuarios.

VÉLEZ MENDOZA, Anubis Jorge Luis, Universidad Nacional de Colombia  
RICO MORA, Jeimmy Paola, Universidad Nacional de Colombia  
CAMPOS CAMPOS, Nestor Hernando, Universidad Nacional de Colombia  
ALMARIO GARCÍA, Margui Lorena, Universidad Nacional de Colombia  
SANJUAN MUÑOZ, Adolfo, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [anvezme@unal.edu.co](mailto:anvezme@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Metales pesados  
Costas  
Estuarios  
Bivalvos marinos

## RESUMEN

Desde mediados del siglo XX diversos estudios de contaminación ambiental, que incluyen el uso de bivalvos marinos como biomonitores, han evidenciado descargas persistentes de contaminantes como el Zn, Cd, Cu y Pb en estuarios y costas a nivel global. Con el objetivo de estimar la variación en las concentraciones de dichos metales en bivalvos costeros y estuarinos en el tiempo, se revisaron 80 estudios de 29 países con 315 sitios costeros y 30 estuarinos, en muestras de 52 especies de bivalvos. Los valores están registrados con relación al peso seco (p.s.) de la muestra. Se ha registrado una disminución en la contaminación por Zn, Cd y Cu en el tiempo y los ecosistemas, con una mayor concentración en estuarios ( $1371.725 \pm 0.274$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 170$ ;  $12.720 \pm 0.026$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 198$ ; y  $294.923 \pm 0.137$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 168$ ; respectivamente), mientras que en la franja costera los valores son menores ( $459.529 \pm 0.034$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 966$ ;  $5.695 \pm 0.004$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 1089$ ; y  $66.239 \pm 0.017$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 1006$ ; respectivamente). La contaminación por Pb disminuyó en el tiempo y los ecosistemas, con una menor concentración en estuarios ( $5.183 \pm 0.019$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 171$ ), mientras que en la franja costera los valores son mayores ( $9.438 \pm 0.004$   $\mu\text{g/g p.s.}$ ,  $n = 1018$ ). Estos resultados reflejan una disminución general en la contaminación por metales pesados para estos ecosistemas, con las mayores concentraciones de Zn, Cd y Cu en estuarios, y Pb en costas.

# Análisis residual de pesticidas detectados en sedimentos de la Bahía de Cartagena.

DUARTE RESTREPO, Edison, Universidad de Cartagena  
JARAMILLO COLORADO Beatriz Eugenia , Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [bjaramilloc@unicartagena.edu.co](mailto:bjaramilloc@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Plaguicidas  
Cromatografía  
Contaminación  
Sedimentos marinos

## RESUMEN

La Bahía de Cartagena es un sistema estuarino ubicada en la zona norte del caribe colombiano, esta recibe agua dulce del Canal del Dique, que se conecta con el río Magdalena, el río más importante de Colombia, el cual deposita gran cantidad de sedimentos a la Bahía. Dependiendo de las condiciones ambientales, los contaminantes en los sedimentos pueden liberarse en la columna de agua y circular en los ecosistemas marinos. El objetivo de este trabajo fue determinar las concentraciones de pesticidas en sedimentos de la Bahía de Cartagena. Para ello, se recolectaron sedimentos superficiales a lo largo de la Bahía, mediante una draga tipo Van Veen. La extracción de los pesticidas se hizo usando el método QUECHERS y la separación e identificación de los compuestos se hizo a través de un cromatógrafo de gases acoplado a un detector de espectrometría de masas de triple cuadrupolo. En los sedimentos de la Bahía de Cartagena se detectaron pesticidas (tiocarbamatos, bromacilo, triazinas, organoclorados y organofosforados) en concentraciones que oscilaron entre 0,5 y 40 ng/g de peso seco. Los resultados obtenidos en esta investigación contribuyen a detectar las tendencias de los compuestos contaminantes, y mejorar la comprensión de las fuentes, ocurrencia, riesgo y destino de los pesticidas en los sedimentos marinos. Palabras clave: plaguicidas, cromatografía, contaminación, sedimentos marinos

# Diferenciación estacional en la abundancia de microplásticos en *Acanthopleura granulata* (Gmelin, 1791) (Polyplacophora: Mollusca) en la Bahía de Cartagena (Bolívar-Colombia).

MERCADO-MOLARES, Camila,

Universidad de Cartagena; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Programa de Biología; Cartagena

CORTEZ-AGUILAR, Alison Julieth,

Universidad de Cartagena; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; Programa de Biología; Cartagena

CABARCAS-MONTALVO, Maria Paulina,

Universidad de Cartagena; Grupo de Química Ambiental y Computacional; Facultad de Ciencias Farmacéut

ACOSTA-COLEY, Isabel, Universidad de Cartagena;

Grupo de Química Ambiental y Computacional; Facultad de Ciencias Farmacéut

Email del autor principal: [camilamercado42@gmail.com](mailto:camilamercado42@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Bioacumulación.

Contaminación.

Microplásticos.

Moluscos.

## RESUMEN

**Introducción:** La ciudad de Cartagena es considerada como uno de los mayores hotspot de contaminación de microplásticos (MPs) en Suramérica. Dentro de las implicaciones ambientales de estas micropartículas radica en su capacidad para interactuar con los organismos del medio generando un efecto tóxico que puede bioacumularse y biomagnificarse a lo largo de las cadenas tróficas. **Problema:** Los Poliplacóforos han sido utilizados como recurso alimenticio en poblaciones costeras para consumo humano y como carnada para la captura de peces; por lo que su ingesta juega un papel importante para la salud humana (Sampedro et al., 2012). Actualmente, no existen estudios en la región Caribe colombiana sobre la identificación de contaminantes asociados a moluscos poliplacóforos. **Metodología:** Los muestreos se realizaron en temporadas seca (febrero-marzo 2022) y lluviosa (mayo 2022) en Castillogrande (CTG) al noroeste en la interna Bahía de Cartagena y Playa Blanca (PLB) como control al noroeste de Barú en el Parque Nacional Natural Corales del rosario y San Bernardo. Cada espécimen fue dejado sumergido en agua Mili-Q por un periodo de dos horas, luego se frotaron con un cepillo de cerdas naturales y se les retiraron las espículas. El agua y los residuos fueron tratados con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 15% para eliminar los elementos orgánicos. La solución resultante fue filtrada, dejando el papel secar en horno a 60°C. Las partículas filtradas identificadas como microplásticos según Cole et al. (2011) se observaron bajo un estereoscópico y se fotografiaron con una cámara microscópica. La abundancia de microplásticos se expresó como microplásticos por individuo (unidad: mps/individuo) **Resultados:** Se obtuvo una tasa de detección del 53,47 % (89 de 166 individuos). Se determinó que la abundancia de MPs fue significativamente diferente respecto a la estacionalidad y región ( $p < 0,0001$ , prueba de Kruskal-Wallis), los individuos muestreados en Castillogrande en temporada seca sobrepasaron a los demás (5,54 mps/individuo), seguido de Castillogrande lluvioso (2,61 mps/individuo), Playa Blanca lluvioso (1,52 mps/individuo) y Playa Blanca seco (0,58 mps/individuo). **Discusión:** La mayor abundancia de MPs durante la temporada seca en CTG podría relacionarse con el fenómeno de la niña.

Durante dicha época ocurrieron precipitaciones atípicas a lo largo de la cuenca del Río Magdalena (IDEAM, 2022). Aproximadamente el 7% del río Magdalena y 1836 t/d de sólidos se drenan en el Canal del Dique y un tercio de esto se descarga en la Bahía. Las precipitaciones pudieron incrementar este drenaje transportando una mayor cantidad de contaminantes relacionados a áreas industriales, agrícolas y mineras (Cogua et al., 2012). Por su parte, Playa Blanca está fuera de la influencia directa de este canal por lo que durante la temporada seca hubo una acumulación de microplásticos en aguas y sedimentos superficiales que fueron re-suspendidos durante la temporada lluviosa (Wei et al., 2022). Conclusiones: La mayor abundancia de Mps se obtuvo durante la temporada seca en Castillogrande (5,54 mps/individuo) Los resultados obtenidos permiten corroborar que los aportes continentales y los patrones climáticos son fundamentales en la abundancia y distribución de microplásticos. *A. granulata* podría conformar una vía importante para la ingestión.

# Efectos de la contaminación por macroplásticos sobre los servicios ecosistémicos en manglares del Pacífico colombiano, Bahía de Buenaventura.

QUESADA MORA, Camilo Andrés, Universidad del Valle  
ARIZA GALLEGU, Maria Alejandra, Universidad del Valle  
PEÑA SALAMANCA, Enrique Javier, Universidad del Valle  
PALACIOS PEÑARANDA, Martha Lucia, Universidad Autonoma de Occidente

Email del autor principal: [camilo.quesada@correounivalle.edu.co](mailto:camilo.quesada@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Servicios Ecosistemicos  
Manglares  
Contaminación  
Macroplásticos

## RESUMEN

El ecosistema de manglar proporciona bienes y servicios de gran valor ecológico, paisajístico, económico y social en la zona costera. Sin embargo, las actividades antrópicas lo han alterado significativamente; destacándose la acumulación de basura por disposición directa o eventos de marea, afectando a las especies marinas. Se estima que el 80% de los desechos marinos están constituidos por plásticos y pocos estudios han sido llevados a cabo en el Pacífico Colombiano respecto al impacto que la contaminación por plásticos tiene sobre los manglares. Por lo cual, el objetivo de este proyecto es hacer una caracterización de estos, y evaluar cuál es su efecto sobre los servicios ecosistémicos. Los muestreos se llevaron a cabo en los manglares de las localidades San Pedro (SP) y Punta Soldado (PS) en la bahía de Buenaventura. Se realizaron colectas manuales de desechos plásticos superiores a 2,5 cm encontrados en el suelo del manglar, raíces aéreas y neumatóforos del mangle en un área de 28m<sup>2</sup> (transectos de 2x14m) Se realizaron seis réplicas en cada localidad con una distribución de tres réplicas de manglar exterior (EXT) y tres réplicas de manglar interior (INT) respecto a la línea de costa. Los desechos se lavaron, se clasificaron según la metodología de monitoreo de desechos marinos y se contabilizaron por categoría para luego pesarlos individualmente con una balanza. En PS se recolectaron 35 residuos que registraron en total 1281,98 gramos, de los cuales 776,62 g fueron colectados en el interior y 1045,36 g en el exterior, para un promedio de 1,24 residuos m<sup>-2</sup> y 21,78 g m<sup>-2</sup> respectivamente. En SP se recolectaron 51 residuos que sumaron una masa total de 882,67 gramos. De estos, 16 residuos equivalentes a 261,64 g fueron colectados en el interior, y 35 residuos correspondientes a 621,03 g en el exterior, promediando 1,8 residuos m<sup>-2</sup> y 10,40 g m<sup>-2</sup> respectivamente. Los residuos más abundantes corresponden a botellas plásticas, teniendo 483,02 g en PS y 460,87 g en SP, seguidos de las bolsas de plástico con 68,31 g en SP y 185,25 g en PS. Aunque se encontraron más residuos en SP y una mayor masa en PS, en esta última localidad es posible que se acumulen residuos más grandes debido a que se encuentra frente a la línea de costa dentro de la bahía de Buenaventura, posiblemente esta ubicación reciba más cantidad de residuos provenientes del área urbana debido a la actividad mareal. Por otra parte, la localidad de SP contiene una playa arenosa en la zona exterior, además de acantilados rocosos que le rodean, impidiendo que las ondas de marea lleguen directamente al manglar. En esta localidad el incremento mareal o la diferencia de mareas junto con las dinámicas de desplazamiento de los residuos sólidos llegan a través de un estero interno. En este sentido, es probable que los residuos sólidos aquí encontrados provengan de actividad turística, principalmente de alimentación y cosméticos que no suelen ser de gran tamaño.



# Evaluación paisajística de las playas en la Unidad Ambiental Costera (UAC) Urabá-Darién con el método CSES, mediante el diseño del ejecutable DproLitore en AppDesigner de MATLAB.

GOMEZ ZULUAGA, Carlos Daniel, Universidad de Antioquia  
BOTERO SALTARÉN, Camilo Mateo, GISISCO  
JARAMILLO VÉLEZ, Alfredo, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [cdaniel.gomez@udea.edu.co](mailto:cdaniel.gomez@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

CSES  
Paisaje Costero  
Evaluación paisajística

## RESUMEN

El 'Sistema de Evaluación Escénica Costera (CSES)' es una metodología que utiliza lógica difusa para reducir la subjetividad en las decisiones y obtener una evaluación cuantitativa de los paisajes costeros. El método evalúa 26 parámetros escénicos costeros, tanto naturales como antrópicos. Esta investigación aplicó el CSES en 76 paisajes costeros de la UAC-Urabá-Darién. El CSES agrupa en cinco clases los paisajes, a partir del índice de evaluación D, que da el resultado general de la evaluación escénica. El método CSES puede ser usado como una estrategia para la conservación y manejo integrado de la zona marino-costera. En cada una de las 76 playas se recopiló el valor de los parámetros escénicos en la aplicación KoBoCollect y se realizó un inventario fotográfico georreferenciado de las playas visitadas en Google Earth. Los datos e imágenes obtenidos durante la visita de playas permitieron realizar un catálogo del escenario paisajístico de las playas evaluadas en la UAC-Urabá-Darién, grabar videos de 360° del escenario paisajístico en las playas de la UAC-Urabá-Darién y finalmente programar el ejecutable DproLitore en AppDesigner de MATLAB. Con este desarrollo informático se facilita calcular el índice de evaluación D y comparar la calidad escénica de las playas evaluadas. Los resultados proporcionan información básica para una decisión acertada de gestión costera, especialmente para desarrollos urbanos e industriales intensivos. También es una herramienta científica para la gestión costera o desarrollos turísticos en el futuro basado en la importancia de la conservación paisajística.

# Dinámica de distribución y acumulación de microplásticos en playas de la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano.

PORTILLA FERNANDEZ, Christian Fernando, Universidad Nacional de Colombia

MOLINA SANDOVAL, Andres Esteban, Universidad Nacional de Colombia

DUQUE NIVIA, Guillermo, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [cfportillaf@unal.edu.co](mailto:cfportillaf@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Microplásticos

Abundancia

Variación

Distribución

Temporadas

## RESUMEN

Las playas se han convertido en sumideros de microplásticos (<5mm) potencialmente dañinos para la dinámica ecológica marina. El objetivo de esta investigación fue determinar la distribución y abundancia espaciotemporal de microplásticos en playas de la bahía de Buenaventura. Se tomaron 27 muestras en tres playas: La Bocana, Pianguita y Comba, en temporada seca, de transición y de lluvia. Se usó el método de flotación/densidad para la extracción de microplásticos, cada ítem fue contado y clasificado por estereoscopia. La abundancia de microplásticos osciló entre 15 y 1155 Items/kg y  $118 \pm 43$  items/kg en promedio. Se encontraron diferencias significativas espaciales  $p(\text{PERM}) = 0,0338$  y temporales  $[p(\text{PERM}) = 0,045]$ . La temporada seca fue la de mayor contaminación por microplásticos ( $244 \pm 116$  Items/kg) y transición la de menor ( $32 \pm 9$  Items/kg). La playa con mayor contaminación por microplásticos fue La Bocana ( $242 \pm 120$  Items/kg), y la de menor Comba ( $56 \pm 19$  Items/kg). Se encontró correlación negativa significativa entre microplásticos y precipitación. Se asocia que foams y pellets aumentan su abundancia a medida que disminuye la precipitación, ya que son susceptibles a ser arrastrados por la escorrentía cuando hay lluvia. Los tipos de microplástico más abundantes fueron los films en temporada seca (49%) y los foams en la temporada de transición (32%) y lluvia (33%). La cercanía a centros poblados podría ser un factor determinante en la abundancia de microplásticos en las playas de la bahía de Buenaventura.

# Estimation of chlorophyll a (Chl-a) and fluorescence line height (FLH) taking into account physicochemical and hydrodynamic variables of the Caribbean Sea.

PADILLA-MENDOZA, Cesar, Universidad Nacional de Colombia  
OSORIO-ARIAS, Andrés, Universidad Nacional de Colombia  
OSORIO-CANO, Juan, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [cpadillam@unal.edu.co](mailto:cpadillam@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Model  
MODIS  
HYCOM

## RESUMEN

The physicochemical characteristics of the water of the Caribbean Sea vary according to hydrodynamic forcings, this interaction influences the spatial and temporal distribution patterns of biological productivity on the coasts, however, in the open sea the dynamics of these biological processes decrease mainly due to salinity and temperature gradients. These variables as well as sea surface velocity can be obtained from databases such as the Hybrid Coordinated Ocean Model (HYCOM). On the other hand, measurable parameters representing biological processes in the ocean such as chlorophyll-a (Chl-a) concentration, fluorescence line height (FLH) data, which estimates only photosynthetic activity and particulate organic carbon (POC), are continuously measured with Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) images. The objective of this research consisted of applying linear regression models for Chl-a and FLH data, having as independent variables particulate organic carbon (POC), temperature, salinity and surface velocity of the Caribbean Sea between the years 2010 to 2020, in order to analyze the combined influence of physicochemical parameters and a representative hydrodynamic variable on the spatio-temporal distribution of biological processes. The resulting models for both Chl-a and FLH were of logarithmic type with an adjusted coefficient of determination ( $R^2$ ) higher than 0.65 from 2010 to 2020, it is observed that the model generates overestimates of Chl-a and FLH in the coasts and mainly in three specific areas such as Punta Gallina (Guajira), mouth of the Magdalena River and Gulf of Urabá. An increasing trend in temperature was also observed over the years during the study period. The highest Chl-a and FHL values are on the coasts in areas with medium salinity values, but in the open sea, there is a considerable decrease for both parameters.

# Bioacumulación de mercurio en peces del Archipiélago de Bocas del Toro, Caribe de Panamá.

BARRAGÁN-BARRERA, Dalia C.,  
Departamento de Ecología y Territorio; Pontificia Universidad Javeriana  
PÉREZ-ORTEGA, Betzi,  
Fundación Panacetacea Panamá  
POLO-SILVA, Carlos,  
Coastal Marine Education and Research Academy – CMERA  
MAY-COLLADO, Laura,  
The May-Collado Lab; University of Vermont  
HERNÁNDEZ-AVILA, María Paula,  
Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos-LEMVA; Universidad de Los Andes  
RIET-SAPRIZA, Federico,  
Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos-LEMVA; Universidad de Los Andes  
BUSTAMANTE, Paco,  
Littoral ENvironment et Sociétés (LIENSs); Université de La Rochelle  
CABALLERO, Susana,  
Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos-LEMVA; Universidad de Los Andes  
LUNA-ACOSTA, Andrea,  
Departamento de Ecología y Territorio; Pontificia Universidad Javeriana

Email del autor principal: [daliac.barraganbarrera@gmail.com](mailto:daliac.barraganbarrera@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminantes  
Metales pesados  
Hg  
Peces marinos  
Salud

## RESUMEN

El Archipiélago de Bocas del Toro (ABT), ubicado en el Caribe de Panamá, posee una alta diversidad biológica asociada a sus ecosistemas marino-costeros. Sin embargo, actividades antropogénicas como la sobrepesca, la industria bananera, y la actividad portuaria que se desarrolla en la zona, especialmente en la Bahía de Almirante (BA) amenazan con romper el frágil equilibrio de estos ecosistemas. La industria bananera, una de las más importantes de la región, puede generar contaminación por metales pesados asociados a la aplicación de pesticidas y a los buques de carga que transportan el banano. Adicionalmente, la sedimentación ocasionada por la pluma del Río Changuinola, puede ser fuente de metales en la región, así como los asentamientos humanos, ubicados principalmente en la Isla Colón y BA. Estudios de contaminantes en el Archipiélago han reportado niveles moderados de mercurio (Hg) en sedimentos y corales, particularmente en BA, así como en la piel de los delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*), los cuales se distribuyen a lo largo del Archipiélago. Con el objetivo de determinar los niveles de mercurio total (THg) en peces de ABT, se colectaron especímenes en tres zonas clasificadas según el nivel de impacto antropogénico y potencial exposición al Hg: BA (impacto alto), Bahía Bocatorito (BB; impacto medio) y Cayo Coral (CC; impacto bajo). Se colectaron 195 muestras de especímenes completos de peces de la familia Clupeidae

(n=50), así como músculo e hígado de otras 11 familias que incluyeron Carangidae (n=57), Chaetodontidae (n=14; solo músculo), Gerreidae (n=6), Haemulidae (n=28), Istiophoridae (n=2), Lutjanidae (n=26), Mugilidae (n=1), Scaridae (n=7), Scianidae (n=1), Scombridae (n=1) y Serranidae (n=2). Los resultados de los análisis mostraron diferencias significativas en los niveles de THg entre el músculo y el hígado ( $p < 0.05$ ). Por ello, se realizaron comparaciones entre tejidos y por zonas para las cuatro familias más representativas (Carangidae, Gerreidae, Haemulidae, Lutjanidae). En el hígado, los niveles de THg encontrados variaron entre 64 a 2557 ng g<sup>-1</sup> dw y fueron similares entre las familias, excepto en los Haemulidae que mostraron significativamente ( $p < 0.05$ ) las mayores concentraciones de THg en ambos tejidos (Hígado-Promedio-THg =  $1827 \pm 1796$  ng g<sup>-1</sup> dw; Músculo-Promedio-THg =  $890 \pm 535$  ng g<sup>-1</sup> dw). Respecto a las zonas, los niveles de THg no mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre BA y BB pero sí con CC. Por el contrario, los niveles de THg reportados en el músculo, aunque variaron de 8 a 2557 ng g<sup>-1</sup> dw, no mostraron diferencias significativas entre familias ni entre zonas, a excepción de BB con CC. En general, los resultados indican que los peces de CC, conjunto arrecifal localizado al sur de ABT y expuesto a condiciones oceánicas, parecen estar menos expuestos al Hg que los peces distribuidos dentro del Archipiélago. El proceso de bioacumulación de Hg reportado en los peces en ABT debe considerarse dentro de los planes de monitoreo de contaminación y manejo en la zona, ya que la dieta de las comunidades de la región se basa principalmente en el consumo de peces.

# Pesticidas organoclorados y organofosforados en sedimentos marinos y cuerpos de agua de la costa caribe colombiana: revisión.

BARROSS, Daniela, AVILA, Programa de Química, Universidad de Cartagena  
RODELO-JARABA, K., Programa de Química, Universidad de Cartagena,  
JARAMILLO-COLORADO, Beatriz Eugenia, Programa de Química, Universidad de Cartagena,

Email del autor principal: [dbarrosa1@unicartagena.edu.co](mailto:dbarrosa1@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Pesticidas  
cuerpos de agua  
ecosistemas

## RESUMEN

Los mares son una de las mayores riquezas de Colombia, por lo que la calidad de sus aguas es objeto de estudio. Se sabe que los sedimentos se convierten en sumideros de contaminantes. Según las condiciones ambientales, los contaminantes de los sedimentos pueden liberarse en la columna de agua y circular en los ecosistemas (Tosic et al. 2019), afectando la vida marítima y los procesos biogeoquímicos, los cuales en la capa de sedimentos desempeñan un papel importante en los sedimentos carbonatados altamente permeables de los arrecifes de coral (Boucher et al., 1994; Alongi et al., 1996; Werner et al., 2006; Huettel et al., 2014). Entre las sustancias peligrosas con incidencia en el medio ambiente se encuentran los pesticidas (Taniguchi et al., 2016). Investigaciones han reportado la presencia de pesticidas en ambientes marinos en la costa caribe colombiana. Duarte et al. (2021) reportó OCP en sedimentos marinos con concentraciones entre 0.83 - 33.67ng/g y OPP con concentraciones de 0.39 - 3.06ng/g. De otro lado Menzies et al., 2013 reportó la presencia de pesticidas organoclorados en agua de mar, como hexaclorociclohexano y DDT, en la Bahía de Cartagena, Islas del Rosario, y la Bahía de Santa Martha. Si bien los OCP están prohibidos en Colombia desde 1993 (ICA 2004), el país aún cuenta con un stock de alrededor de 160.000 kg de OCP (García Ubaque et al. 2015), que constituyen un riesgo latente para los ecosistemas acuáticos (Duarte et al. 2021). En algunas investigaciones se observaron rastros de COP incluso en áreas alejadas del hábitad humana, lo que genera preocupación sobre la influencia del transporte atmosférico y oceánico (Menzies et al. 2013).

# Primer registro de la presencia del dinoflagelado bentónico *Prorocentrum borbonicum* en el Caribe continental colombiano: productor de borbotoxinas y nuevo productor de 42 hidroxipalitoxina.

ARTEAGA SOGAMOSO, Edgar,  
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés -INVEMAR  
RIOBÓ, Pilar,  
Instituto de Investigaciones Marinas; CSIC; Vigo; España  
RODRÍGUEZ, Francisco,  
Instituto Español de Oceanografía (CNIEO-CSIC)  
MANCERA PINEDA, José Ernesto,  
Universidad Nacional de Colombia -UNAL  
FRANCO ANGULO, Julián Camilo,  
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés -INVEMAR

Email del autor principal: [edarso2001@yahoo.com](mailto:edarso2001@yahoo.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Dinoflagelados bentónicos  
toxinas marinas  
42-hidroxi-palitoxina  
Prorocentrum

## RESUMEN

Los dinoflagelados bentónicos son un grupo de microorganismos de gran interés por su capacidad de producir diferentes tipos de toxinas causantes de intoxicaciones en humanos, como por ejemplo la ciguatera provocada por las ciguatoxinas que producen varias especies de los géneros *Gambierdiscus* y *Fukuyoa*, la diarrea asociada por la producción de toxinas diarreicas por algunas especies de *Prorocentrum*, así como eventos de irritación en piel, ojos o vías respiratorias superiores, concurrente con proliferaciones de algunas especies de *Ostreopsis* que producen palitoxina y análogos como las ovatoxinas, ostreocinas y mascarenotoxinas, compuestos que también afectan a la fauna marina. A través de métodos morfológicos (microscopía de luz y electrónica de barrido) y moleculares, se detectó el dinoflagelado toxigénico *Prorocentrum borbonicum*, convirtiéndose en el primer reporte de este organismo en la costa continental del Caribe colombiano (Parque Nacional Natural Tayrona, PNNT) y para el Caribe en general. Adicionalmente, mediante análisis HPLC-HRMS de extractos de este organismo se estableció la presencia de borbotoxinas, así como de 42-hidroxi-palitoxina (42-OH-PLTX), que hasta la fecha sólo se había detectado en zoántidos *Palythoa* y cianobacterias del género *Trichodesmium*. Este trabajo constituye el primer reporte de este compuesto en un dinoflagelado perteneciente al género *Prorocentrum*, y la primera vez que se detecta un análogo de PLTX en una especie de dinoflagelado que no pertenece al género *Ostreopsis*. La presencia de 42-OH-PLTX y borbotoxinas en *P. borbonicum* lo señala como otro de los productores y potenciales dispersores de estas biotoxinas, no solo en Colombia y el Caribe donde se reporta por primera vez, sino posiblemente en otras zonas del mundo donde ha sido encontrado.



# Confirmación de la presencia de *Gambierdiscus caribaeus* en el Caribe continental colombiano.

ARTEAGA SOGAMOSO, Edgar, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés -INVEMAR  
RODRÍGUEZ, Francisco, Instituto Español de Oceanografía (CNIEO-CSIC)  
MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia -UNAL

Email del autor principal: [edarso2001@yahoo.com](mailto:edarso2001@yahoo.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Dinoflagelados bentónicos

Ciguatera

Biotoxinas

## RESUMEN

La intoxicación por ciguatera, es causada principalmente por el consumo de peces de arrecife que han acumulado ciguatoxinas (CTX) producidas por algunas especies de dinoflagelados bentónicos perteneciente a los géneros *Gambierdiscus* y *Fukuyoa*. En muchas regiones del Caribe poco se sabe sobre la determinación de especies causantes de ciguatera, a pesar del aparente aumento regional de casos durante las últimas décadas. Dada la variabilidad intraespecífica en cuanto a presencia, contenido y potencia de estas toxinas entre las diferentes especies de *Gambierdiscus*, su identificación precisa es crucial. En este estudio se confirma mediante métodos morfológicos (microscopía de luz y electrónica de barrido) y moleculares (secuenciación parcial de LSU y ITS rDNA) la presencia del dinoflagelado toxigénico *Gambierdiscus caribaeus* en el Caribe continental colombiano. Las células se obtuvieron de pastos marinos de *Thalassia testudinum* en Bonito Gordo, sitio ubicado en el costado occidental de Bahía Concha, Parque Nacional Natural Tayrona, cerca de la ciudad de Santa Marta, Colombia. Las características morfológicas fueron consistentes con las presentadas por otros autores en organismos del género *Gambierdiscus* obtenidos cerca del área de muestreo. La presente información proporcionará una base para futuras investigaciones que busquen determinar estrategias efectivas para el manejo de la ciguatera en el área.

# Modelación Numérica de la Intrusión Salina en el Delta del Río Sinú, Colombia.

TORRES-BEJARANO, Franklin, Universidad de Cordoba; Colombia  
GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, Javier, Universidad de Cordoba; Colombia  
RODRÍGUEZ-PÉREZ, Jolaine, Universidad de Cordoba; Colombia

Email del autor principal: [franklintorres@correo.unicordoba.edu.co](mailto:franklintorres@correo.unicordoba.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Modelación hidrodinámica  
Dinámica estuarina  
EFDC Explorer

## RESUMEN

Los deltas proporcionan una alta variedad de recursos ecológicos y suelos aluviales fértiles que se reflejan en una alta productividad agrícola, por lo tanto, estos sistemas se consideran zonas importantes tanto ecológica como económicamente. En estos sistemas ocurren diferentes tipos de fenómenos hidrodinámicos y fisicoquímicos variables en el tiempo, entre los cuales está la intrusión salina. La intrusión de cuña salina en los deltas es de naturaleza muy compleja y altamente dinámica; por lo cual, resulta en un problema que puede llegar a generar impactos en actividades humanas, en los ecosistemas y la calidad del agua. Por tanto, se hace indispensable predecir y cuantificar los cambios de salinidad en las zonas estuarinas. En ese trabajo, se implementó el sistema de modelación numérica “Código de Dinámica de Fluidos Ambientales (EFDC)” para el análisis de la dinámica de la intrusión salina en el delta del Río Sinú, Colombia. El modelo fue configurado con datos obtenidos en dos campañas de monitoreo realizadas en 2021, en época seca y húmeda, y con información secundaria de agencias ambientales nacionales e internacionales. La calibración se realizó mediante la comparación de los datos medidos y modelados de velocidad del agua y salinidad, evaluando el poder reproductivo del modelo a través de tres pruebas de bondad de ajuste: el Índice de Concordancia (d), la Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) y el Coeficiente de Eficiencia de Nash-Sutcliffe (Ceff). Se lograron excelentes resultados para las variables consideradas: salinidad, magnitud y dirección de la velocidad de flujo; para la salinidad se compararon perfiles verticales en diferentes puntos de control y longitudinales a lo largo del tramo modelado; se obtuvieron valores muy buenos y excelentes para los diferentes estadísticos evaluados. Las simulaciones realizadas mostraron la existencia de una cuña salina bien definida para la época seca, principalmente en los brazos Mireya y Corea con distancias de 2.30 y 1.75 km, respectivamente; mientras que, para época lluviosa, no hubo intrusión salina debido al aumento del caudal del río, que constituye un régimen de cuña salina no permanente; a su vez, se determinó que un caudal de 319 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> desplaza la cuña salina por fuera del delta. Adicionalmente, se simularon escenarios relacionados con las proyecciones de aumento del nivel del mar de 0.24 y 0.84 m; estos escenarios mostraron que la cuña salina se establece entre los 6.73 y 7.40 km aguas arriba. El modelo mostró ser eficiente para evaluar el comportamiento hidrodinámico y la dinámica del proceso de intrusión salina en el delta del río Sinú.

# Determinación de Plomo, Cromo, Cobalto y Cobre en sedimentos cercanos a zona de carga de la bahía de Cartagena, Colombia.

SÁNCHEZ CATALÁN, Fredys, Dirección General Marítima  
MAYO MANCEBO, Gisela, Dirección General Marítima  
BURGOS URIBE, Natalia, Dirección General Marítima  
MERCADO PÁEZ, Jessica Paola, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [fsanchezc@dimar.mil.co](mailto:fsanchezc@dimar.mil.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Póster

## PALABRAS CLAVE

Contaminación  
Bahía de Cartagena  
Metales pesados

## RESUMEN

La contaminación por metales pesados en los sedimentos marinos es un tema que afecta y genera preocupación a todos los países que poseen territorio marítimo. Las actividades como el turismo, la industria y los puertos de cargue y descargue son fuente principal de contaminación junto a las desembocaduras de distintas fuentes de aguas continentales y el envío directo de aguas residuales a los sistemas de agua naturales (Caballero-Gallardo, K., et al, 2020; Fernández-Maestre, R., et al, 2018). En el presente trabajo se determinó la presencia de los metales Plomo, Cromo, Cobalto y Cobre en sedimentos cercanos a un puerto de carga de la zona de Mamonal en la bahía de Cartagena. Para lo cual se realizó un muestreo del sedimento marino superficial con una draga tipo van veen, en nueve (9) puntos de la Bahía de Cartagena. Las muestras fueron procesadas por digestión ácida con ácido nítrico para luego ser analizadas en un Espectrofotómetro de Absorción Atómica THERMO SCIENTIFIC ICE 3000 por el método de llama y verificadas con el material certificado HISS-1 y el PACS-3. Los análisis de los metales totales objeto de estudio presentaron las siguientes medias  $\pm$  desviación estándar: Plomo  $8.76 \pm 4.61$  mg/Kg, Cromo  $40.41 \pm 10.24$  mg/kg, Cobalto  $5.37 \pm 2.17$  mg/kg y Cobre  $30.91 \pm 9.34$  mg/kg. Indicando los niveles de contaminación presentes en estos nueve puntos de muestreo. Los valores obtenidos se encuentran por debajo de la media realizada en doce (12) puntos de muestreo repartidos estratégicamente en la bahía de Cartagena con distintas fuentes de contaminación, los valores presentados en ese trabajo son los siguientes; Plomo:  $23.8 \pm 3.7$ , Cromo:  $94.6 \pm 8.4$ , Cobalto:  $9.8 \pm 1.0$  y Cobre:  $60.2 \pm 9.7$  (Caballero-Gallardo, K., et al, 2020). La contaminación en la bahía de Cartagena no solo está marcada por el tráfico marítimo y el cargue y descargue de productos terminados, productos en proceso y materias primas, pero si es un indicador de contaminación a la bahía de Cartagena. Referencias: Caballero-Gallardo, K., Alcalá-Orozco, M., Barraza-Quiroz, D., De la Rosa, J., & Olivero-Verbel, J. (2020). Environmental risks associated with trace elements in sediments from Cartagena Bay, an industrialized site at the Caribbean. *Chemosphere*, 242, 125173. Fernández-Maestre, R., Johnson-Restrepo, B., & Olivero-Verbel, J. (2018). Heavy metals in sediments and fish in the Caribbean coast of Colombia: assessing the environmental risk. *International journal of environmental research*, 12(3), 289-301.

# Variación trófica de la comunidad biológica sometida a la pesca artesanal en el golfo de Salamanca, Caribe colombiano.

GUZMÁN, Geraldine, MoAm  
DELGADILLO, Oscar, MoAm

Email del autor principal: [geraldine.guzmanm@utadeo.edu.co](mailto:geraldine.guzmanm@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Nivel trófico  
pesca artesanal  
artes de pesca  
estructura trófica  
golfo de Salamanca

## RESUMEN

La presión pesquera sobre los ecosistemas marino-costeros ha generado impactos en la estructura trófica de las comunidades biológicas a nivel mundial. Estos han sido escasamente estudiados en el Caribe colombiano. El objetivo de esta investigación fue evaluar la dinámica de los niveles tróficos obtenidos de los desembarcos pesqueros en seis puertos del golfo de Salamanca entre junio de 2019 y marzo de 2020. Se registró la información de los artes de pesca y tipo de fondo, así como la composición y biomasa de las especies por desembarco. El nivel trófico de cada especie se obtuvo con información secundaria y se calculó el promedio ponderado por faena con base en la biomasa de las especies. Se realizaron análisis gráficos y estadísticos para comparar los niveles tróficos entre artes, ecosistemas y meses estudiados. En 1308 desembarcos se encontraron 174 especies con un nivel trófico promedio de 3.7 ( $\pm 0.5$ ) ámbitos entre 2.0 y 4.5; la media fue de 4.1 ( $\pm 0.14$ ) con cordel, 4.0 ( $\pm 0.27$ ) palangre, 4.0 ( $\pm 0.6$ ) boliche y 3.6 ( $\pm 0.5$ ) red agallera. En fondos arrecifales 4.0 ( $\pm 0.2$ ), blandos 3.9 ( $\pm 0.6$ ), arenosos 3.6 ( $\pm 0.6$ ) y hábitats artificiales 3.7 ( $\pm 0.5$ ). Temporalmente el nivel trófico osciló de 3.6 ( $\pm 0.6$ ) a 3.9 ( $\pm 0.3$ ) entre junio de 2019 y enero de 2020, y luego se incrementó hasta 4.0 ( $\pm 0.3$ ) entre febrero y marzo. Se encontraron diferencias significativas por arte, tipo de fondo y meses de estudio. Esto es respuesta a la interacción de la selectividad de los artes con la complejidad de los ecosistemas y al efecto de los cambios estacionales asociados a la productividad marina durante la época de lluvias y de surgencia. La estructura trófica del golfo aparentemente se ha mantenido en el tiempo para estos artes con respecto al panorama en la década de los 90, probablemente relacionado con la preferencia histórica de los pescadores por especies de niveles tróficos altos, sumado a la constante inclusión de especies de niveles más bajos. No obstante, esto sugiere un escenario potencial de “pesca a través de la red trófica” que puede afectar la productividad pesquera y la economía de las comunidades del golfo en el futuro cercano. Se requiere implementar medidas participativas y concertadas de manejo para reducir el impacto de las prácticas de pesca deletéreas en la sostenibilidad y biodiversidad del recurso.

# Determinación preliminar de la calidad microbiológica de las playas a lo largo del Departamento del Atlántico (Colombia): Relación con las características de la playa.

SOTO-VARELA, Zamira, Universidad Simón Bolívar  
BOLÍVAR-ANILLO, Hernando José, Universidad Simón Bolívar  
AYALA, Cristian, Escuela de Suboficiales ARC Barranquilla  
SANCHEZ-MORENO, Hernando, Universidad Simón Bolívar

Email del autor principal: [hbolivar1@unisimonbolivar.edu.co](mailto:hbolivar1@unisimonbolivar.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Calidad de agua

Atlántico

Microbiología

## RESUMEN

La calidad del agua de las playas es un factor importante para la salud pública y el turismo vinculado al mercado de 3S y suele evaluarse en las normativas internacionales mediante la cuantificación de los recuentos de *Escherichia coli* y enterococos. A pesar de que la detección de *Salmonella* spp. no está en la normativa internacional, la presencia/ausencia de esta bacteria es también un indicador de calidad del agua de mar. El objetivo de este estudio fue determinar la calidad microbiológica del agua de playa de 14 playas del departamento del Atlántico (Colombia) y su relación con las características características de la playa como la tipología de la playa (es decir, zonas urbanas, de pueblo, rurales y remotas), la presencia de de playa (p. ej., bares, restaurantes, etc.) y los arroyos que desembocan en el litoral. El programa de muestreo tenía como objetivo analizar *E. coli* y *Salmonella* spp. mediante métodos de cultivo y PCR en tiempo real, respectivamente. Los mayores recuentos de *E. coli* se observaron en las playas clasificadas como urbanas y en Sabanilla, una playa rural con presencia de numerosos restaurantes/chiringuitos. La presencia de *Salmonella* spp. se asoció a arroyos que carecen de sistemas de tratamiento de aguas residuales. El análisis de cluster evidenció claramente la relación entre *E. coli* y *Salmonella* spp. y las características de la playa, permitiendo obtener indicaciones para implementar programas de gestión. De acuerdo con los datos obtenidos, los programas de monitoreo deben realizarse especialmente en zonas urbanas y en lugares con instalaciones de playa. Esto podría mejorar la calidad microbiológica del agua y, en consecuencia, la seguridad de los bañistas y el atractivo turístico de las playas para los visitantes internacionales.

# Contaminación fecal por escorrentías naturales y descargas de agua residuales en zonas marino-costeras de Santa Marta.

ROMERO BORJA, Isaac Manuel, Universidad del Magdalena  
GARCÍA URUEÑA, Rocío Del pilar, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [iromero@unimagdalena.edu.co](mailto:iromero@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Vertimientos  
límites permisibles  
Santa Marta

## RESUMEN

Las playas se encuentran expuestas a múltiples amenazas, donde la contaminación causada por el vertimiento de aguas residuales y la descarga de los ríos ocasionan alteraciones microbiológicas que pueden provocar la aparición de problemas sanitarios y brotes de enfermedades en la población. En este estudio se evaluó las fluctuaciones de bacterias indicadoras de contaminación fecal y la alteración de la calidad del agua marina provocada por el río Manzanares y el vertimiento de aguas residuales a través del emisario submarino de Santa Marta. Se realizaron muestreos en época seca y de lluvias colectando muestras de agua en cuatro estaciones: dos ubicadas en sitios perturbados (río Manzanares y emisario) y dos en sitios no perturbados (Playa Blanca e Isla Aguja). Se analizaron variables fisicoquímicas y microbiológicas tales como coliformes totales, fecales, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. Los sitios perturbados registraron los mayores valores de coliformes totales 275 UFC/100ml y *Enterococcus faecalis* 159 UFC/100ml; mientras que en sitios no perturbados se registró valores de coliformes de 45 UFC/100ml y 12 UFC/100ml para *Enterococcus faecalis*. Los valores registrados están por encima de los niveles permisibles establecidos por OMS, que sugiere rangos de coliformes totales de 250 UFC/100ml y 40 UFC/100ml para *Enterococcus faecalis*, lo que permite sugerir se deben implementar medidas para el uso de los espacios costeros y playas para actividades recreacionales. Así mismo, en los sitios perturbados se registró mayor temperatura 26,6°C, turbiedad 3,45 UNT y menor concentración de oxígeno disuelto 4,26 mg/LO<sub>2</sub>, condiciones que favorecen la permanencia de bacterias en estos sistemas.

# Estudio de las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos en bivalvos y sedimentos de la bahía de Tumaco (costa Pacífica colombiana).

ANGULO CUERO, Jesús Alberto, Universidad Nacional de Colombia  
TADEU GRASSI, Marco, Univesidade Federal do Paraná Brasil  
DOLATTO, Rafael Garrett, Universidade Federal do Paraná Brasil  
PALACIO CORTÉS, Angela María, Universidade Federal do Paraná Brasil  
ROSEMO MOREANO, Milton, Universidad de Caldas Colombia  
ARISTIZÁBAL ZULUAGA, Beatriz Helena, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [janguloc@dimar.mil.co](mailto:janguloc@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Bivalvo

Sedimento

Contaminación costera

Anadara tuberculosa

Manglar

## RESUMEN

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) son un grupo de contaminantes orgánicos que han sido categorizados como orgánicos persistentes (COPs), los cuales afectan los sistemas acuáticos como ríos, mares, manglares, océanos y las especies que ahí se encuentran. Estos contaminantes se pueden depositar en el ambiente costero mediante derrame de petróleo, combustión de combustibles fósiles, descargas industriales, aguas residuales, entre otras. Una vez se encuentran en el medio marino, diferentes especies pueden adsorber estos contaminantes. Los moluscos bivalvos son una especie filtradora con la capacidad de ingerir y acumular los HAPs mediante el consumo de aguas contaminadas o mediante consumo de HAPs adsorbidos en sedimentos de partículas finas a través del tracto digestivo. Posteriormente, estos HAPs pueden causar riesgos para los humanos a través de la ingesta de estos organismos. La especie *Anadara tuberculosa* también conocida como piangua, es la más abundante en la costa Pacífica, especialmente, en la bahía de Tumaco, la cual es el área de estudio. Debido a lo anterior, es importante el monitoreo de estos contaminantes con el objetivo de evaluar si su concentración es perjudicial para los organismos bénticos y para el consumo humano. En este trabajo se evaluó el impacto de los 16 HAPs prioritarios por U.S.EPA en 12 muestras de sedimentos y 20 de bivalvos (*Anadara tuberculosa*) de la bahía de Tumaco. Además, se evaluaron las posibles fuentes de contaminación, los efectos tóxicos causados en la biota y comparación con las normas de regulación. En sedimentos y *Anadara tuberculosa*, la mayor concentración de 16 HAPs se encontró en los manglares estuarinos cercanos a la desembocadura del río Rosario, que van desde 171,4 a 564,0 ng/g y 31,0 a 169,0 ng/g, respectivamente. Para bivalvos, las concentraciones mostraron menor variabilidad que en sedimentos, con 25% y 20% de muestras de bivalvos excediendo los límites establecidos por la Comisión Reguladora Europea y el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, respectivamente, que pueden causar efectos en la salud de las personas. Los equivalentes carcinogénicos (EqT) y mutagénicos (EqM) fueron determinados para las muestras de sedimentos marinos y *Anadara tuberculosa* para evaluar el riesgo toxicológico. En sedimentos marinos los equivalentes tóxicos variaron entre 0,07 y 7,56 EqT-BaP, por lo tanto, ninguno de los EqT-BaP obtenidos excedieron el valor recomendado por la guía canadiense de calidad de suelo para HAPs (600 EqT-BaP). Asimismo, los equivalentes mutagénicos variaron entre 0,17 y 9,45 EqM-BaP. Por su parte en *Anadara tuberculosa* los equivalentes tóxicos variaron entre 0,11 y 5,01 EqT-BaP, de la misma manera, los equivalentes mutagénicos variaron entre 0,15 y 6,12 EqM-BaP. Las relaciones de diagnóstico determinadas en sedimentos (las cuales permiten inferir si el origen



de los hidrocarburos es petrogénico (petróleo o sus combustibles derivados) o por combustión, indicaron que estos compuestos fueron originados principalmente de fuentes petrogénicas en zonas estuarinas, mientras que en otras muestras hubo una contribución tanto de muestras petrogénicas y combustión.

# Prevención de la contaminación biológica generada por buques de tráfico internacional a través del agua de lastre y la bioincrustación.

PARADA GUTIERREZ, Jenny Lisbeth, DIMAR-CCCP  
MOLINA TRIANA, Andrés Felipe, DIMAR-CCCP  
HOYOS ACUÑA, Jesús Javier, DIMAR-CCCP

Email del autor principal: [jparada27@outlook.com](mailto:jparada27@outlook.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Gestión del agua de lastre  
Especies no nativas  
Sistemas de tratamiento  
Evaluación del riesgo

## RESUMEN

La OMI estableció que partir del 2024 toda embarcación de tráfico marítimo internacional debe contar con un sistema de tratamiento del agua de lastre a bordo que garantice el cumplimiento de la Regla D2 (criterios para variables biológicas y microbiológicas), con el fin de evitar la transferencia de especies acuáticas invasivas. Algunas embarcaciones ya cuentan con sistemas de tratamiento instalados y aprobados, por lo que se verificó la gestión del agua de lastre realizada por los buques que arribaron al puerto de Tumaco durante el 2020, se tomaron muestras de agua tratada y no tratada usando un sistema diseñado para facilitar la toma de plancton; así mismo, se usó material estéril para las muestras microbiológicas; también se realizó el Reconocimiento Biológico Portuario de Referencia con base en los lineamientos de la OMI, con el fin de actualizar el inventario de especies presentes en la bahía. Así mismo, se llevo a cabo la evaluación del riesgo de introducción de especies exóticas usando los coeficientes establecidos por OMI para identificar aquellos puertos internacionales que representan mayor riesgo de introducción de especies exóticas. Se encontró que los sistemas están siendo efectivos para el fin previsto; en el agua de lastre no tratada, la comunidad fitoplanctónica estuvo mayormente representada por diatomeas y algunas especies productoras de FANs. En la actualización del RBPR se encontraron algunas especies de fitoplancton no nativas así como presuntamente *Vibrio cholerae* en la bahía de Tumaco. En cuanto a la evaluación del riesgo, puertos ubicados en Panamá así como en Estados Unidos representan un potencial riesgo de introducción de especies a nuestras aguas jurisdiccionales.

# El Indicador de Integridad Biológica de Manglares - IBIm en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta: Tendencia histórica, alcance de indicador y proyecciones.

RODRIGUEZ ATARA, Juan Camilo, INVEMAR  
RODRIGUEZ, Alexandra, INVEMAR

Email del autor principal: [jucrodriguezat@unal.edu.co](mailto:jucrodriguezat@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

manglares  
restauración  
integridad

## RESUMEN

Los manglares son ecosistemas altamente productivos que brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos como la provisión de recursos pesqueros, maderables y captura de carbono. A pesar de su importancia, los manglares en Colombia han sufrido procesos de transformación, producto de actividades antropogénicas y eventos climáticos extremos. En el caso del complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), la pérdida de cerca de 50% de la cobertura vegetal a causa de la hipersalinización del sistema, derivó en la implementación de acciones de restauración, las cuales han sido monitoreadas desde 1995 hasta la actualidad. Para evaluar la eficacia de las acciones implementadas, se seleccionaron indicadores de monitoreo teniendo en cuenta los objetivos y la escala espacio-temporal del proceso, entre ellos, se seleccionó el indicador de Integridad Biológica de los Manglares- IBIm. Con el objetivo de evaluar los cambios en la salud del ecosistema de manglar en seis estaciones de monitoreo permanente de la CGSM, se realizó un análisis de las condiciones estructurales y funcionales del bosque de manglar y se calculó el IBIm para cada una de las estaciones monitoreadas desde el 2002 hasta el 2021. Se analizaron los resultados del indicador a la luz de los principales factores que regulan el estado general de la CGSM como la salinidad, las precipitaciones y el ingreso de agua dulce proveniente de los principales caños que conectan el complejo con el río Magdalena. Se encontró que el IBIm está relacionado de forma estrecha con la precipitación y el ingreso de agua dulce al sistema, que a su vez reduce la salinidad intersticial. Los años con presencia de eventos El Niño, coincidieron con la pérdida de la estructura del bosque en la mayoría de las estaciones, por tanto, con la disminución del indicador, se dejó en evidencia la sensibilidad del sistema ante eventos climáticos regionales. El cambio más evidente se presentó en la estación Luna, donde hubo un aumento del indicador debido a la aparición de nuevos reclutas en el bosque y del aumento en la regeneración natural, procesos derivados de la disminución de la salinidad en el sector. Adicionalmente, se calculó el IBIm para bosques tipo cuenca de otros sectores de la región Caribe y se analizaron los resultados teniendo en cuenta los tensores específicos de cada sector. Los resultados del trabajo permiten evidenciar las principales limitaciones del cálculo del indicador para los manglares de la CGSM, así como para los bosques de manglar en sectores diferentes a la CGSM, generando recomendaciones en la interpretación del indicador y escenarios para su ajuste futuro con el fin de que pueda ser mejorado y ampliamente usado en otros procesos de restauración de manglares en el Caribe colombiano. Así mismo, se espera que estos indicadores brinden una visión clara del proceso para la toma de decisiones que permitan el cumplimiento de los objetivos de restauración.

# Turismo científico en playas urbanas como estrategia de monitoreo ciudadano en zonas costeras.

OLIVEIRA, Elaine, GISISCO  
BOTERO, Camilo M., GISISCO  
GÓMEZ, Carlos D., GISISCO  
TABARES, Vanessa, GISISCO  
DÍAZ, Pamela, GISISCO  
TORRES, Sofia, GISISCO  
MONTERO, Landa, GISISCO  
PEREIRA, Cristina I., GISISCO  
BOTERO, María A., GISISCO

Email del autor principal: [jvanessa.tabares@udea.edu.co](mailto:jvanessa.tabares@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Turismo científico  
Monitoreo  
Calidad ambiental en playas

## RESUMEN

**Introducción** El monitoreo de calidad ambiental en playas turísticas y urbanas es una deficiencia notable en las playas de América Latina; en Colombia no existe ningún tipo de toma de datos frecuente y rigurosa de las condiciones ambientales u oceanográficas de las playas, lo que implica que todas las decisiones sobre su gestión se realizan a ciegas. En vista a esta problemática se ha empezado a implementar el turismo científico como herramienta de recopilación y análisis de datos que permiten el monitoreo y gestión sostenible de las zonas marino costeras. Las pruebas piloto de la estrategia de monitoreo en Colombia iniciaron en la playa Bahía Santa Marta y playa El Turista ubicadas en Santa Marta y Necolí respectivamente. **Metodología** En este contexto se propone el programa de turismo científico en playas urbanas, con el cual se pretende aprovechar el interés y curiosidad de los turistas de sol y playa, para que sean ellos quienes apoyen e incluso financien la toma de datos científicos en estos sistemas costeros. A partir de la identificación, selección y ajuste de parámetros oceanográficos como oleaje, perfil geomorfológico y corrientes, se construyó un paquete turístico en el cual los visitantes de las playas pueden aprender a tomar estos datos en una jornada de 4 horas, aportando una fuente de financiación para mantener el monitoreo de la calidad ambiental de las playas en que se implemente el programa. **Resultados y conclusiones** Luego de aplicar la prueba piloto durante el mes de temporada alta exactamente en diciembre se obtuvieron los datos de monitoreo de las variables anteriormente mencionadas de manera periódica en la playa Bahía Santa Marta y El Turista; los datos se subieron a la web para que pueda ser utilizada de manera pública. El proyecto no está siendo aplicado de manera activa en estos momentos, se obtuvo muy buena acogida y se espera que pueda volverse a implementar y fortalecer el turismo científico en más playas colombianas.

# Determinación de hidrocarburos policíclicos aromáticos en sedimentos de la Bahía de Cartagena- Colombia.

BUELVAS LOZANO, Kelly Johana, Universidad de Cartagena  
JARAMILLO COLORADO, beatriz Eugenia, Universidad de Cartagena  
ROSERO MOREANO, Milton, Universidad de Caldas

Email del autor principal: [kbueltas@unicartagena.edu.co](mailto:kbueltas@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminantes  
Medio Ambiente  
Cromatografía de Gases

## RESUMEN

Las aguas costeras de ambientes tropicales tienen ecosistemas altamente productivos, como los estuarios y arrecifes de coral. Estas dos estructuras marinas desempeñan un papel importante en el desarrollo de muchos organismos acuáticos que sirven como rutas de migración, alimentación y zonas de cría (Jaramillo-Colorado et al., 2016). Las actividades antropogénicas como la industria, el turismo y el comercio, tienen una amplia gama de efectos potenciales sobre la biota de las aguas costeras, por tal razón, la liberación de contaminantes en el ambiente costero es una gran preocupación humana alrededor del mundo (Ko et al., 2014), sobre todo en una ciudad como lo es Cartagena de Indias (Ciudad del Caribe colombiano), la cual está localizada en el norte del departamento de Bolívar sobre la orilla del Mar Caribe. Se encuentra a 10° 25' 30" latitud norte y 075° 32' 25" de longitud oeste respecto al Meridiano de Greenwich (CIOH, 2022). Entre los contaminantes de interés están las trazas de químicos orgánicos persistentes como los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) (Mwevura et al., 2010; Combi et al., 2021) estos son compuestos que se generan por la combustión incompleta de combustibles fósiles, y por causas naturales (Keshavarzi et al., 2020). También se acumulan fácilmente en los sedimentos del fondo en los cuerpos de agua y pueden ser liberados al agua por procesos naturales y antropogénicos, dando lugar a posibles efectos adversos para la salud de los organismos acuáticos, incluidos los arrecifes de coral (Gaspere et al., 2009; Davis et al., 2019). Algunos de los efectos adversos para la salud asociados con los PHA's son la afección a los riñones, el sistema nervioso y reproductivo, así como las alteraciones endocrinas y mutagénicas (Brar et al., 2009; Martins et al., 2021). Además, trazas de contaminantes PHA's, se bioacumulan en organismos marinos comestibles (por ejemplo pescado, moluscos y crustáceos), lo que representa un riesgo para la salud de los principales depredadores, incluyendo los seres humanos (Huang et al., 2006; Wang et al., 2010). En este trabajo se determinaron Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos en sedimentos marinos provenientes de la bahía de Cartagena usando un mix que contiene: (Benzopireno, dibenzo [A,H] Antraceno, Pireno, Benzo[E]acefenantrileno, Criseno, Fluoranteno, Antraceno, Naftaleno, Acenafteno, Fluoreno, Benzo [J,K] Fluoreno, Benzo [A] Antraceno, y Fenantreno) mediante la metodología de extracción por Soxhlet y cuantificados por Cromatografía de gases (GC), con un detector FID, arrojando un rango de concentración entre 0,025 – 0,050 ± 0,010 ppm (para todos los compuestos implicados). Además se determinarán algunas variables de tipo fisicoquímicas para dar un reporte más completo en el análisis contaminante de esta parte de la región Caribe colombiana.

# Tasas de acumulación empleando el método de datación con $^{210}\text{Pb}$ en un núcleo sedimentario de la Bahía de Cispatá, área marina protegida al suroccidente del Caribe colombiano.

IBARRA GUTIÉRREZ, Karen Patricia, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

VALLEJO TORO, Pedro Pablo, Universidad de Antioquia

BERNAL, Cesar Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

DÍAZ ASENCIO, Misael, Escuela Nacional de Estudios Superiores Universidad Nacional Autónoma de México

Email del autor principal: [krenibarra@gmail.com](mailto:krenibarra@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Tasas de acumulación de sedimentos

Pb-210

Contaminación marina

Área Marina Protegida

Caribe Colombiano

## RESUMEN

Las zonas costeras constituyen áreas críticas para el bienestar ambiental, económico y social, en las cuales se desarrollan ecosistemas como los estuarios, los cuales están expuestos a efectos antrópicos y del cambio climático que afectan los procesos de sedimentación, la movilidad de contaminantes y la distribución de especies animales y vegetales. En el Caribe colombiano, al suroeste del Golfo de Morrosquillo se encuentra la bahía de Cispatá, un área marina protegida, donde se recolectó un núcleo de sedimento en 2019, el cual se fechó con  $^{210}\text{Pb}$  para evaluar las tasas de acumulación máscica (MAR) y sedimentaria (SAR) en el último siglo, bajo la hipótesis que los cambios en la entrada de sedimentos a la bahía están relacionados con los cambios en el cauce del río Sinú. El  $^{210}\text{Pb}$  se calculó a través de  $^{210}\text{Po}$  medido por espectrometría alfa y  $^{214}\text{Pb}$  ( $^{226}\text{Ra}$  - $^{210}\text{Pb}$  soportado-) por espectrometría gamma. El fechado y las tasas de sedimentación se estimaron con el modelo de flujo constante (FC) y validación de edades con  $^{137}\text{Cs}$ . En los primeros 15 cm del núcleo, mediante fechado con  $^{210}\text{Pb}$ , se estableció el período 1888 – 2019. Los perfiles de MAR y SAR presentaron las mismas tendencias en el tiempo, MAR aumentó de 0,02 g/cm<sup>2</sup>año en 1888 a 0,30 g/cm<sup>2</sup>año en 2019, y SAR aumentó de 0,02 cm/año en 1888 a 0,45 cm/año en 2018 y disminuyó a 0,38/cm año en 2019. Debido a las bajas tasas de sedimentación, cada sección del núcleo contenía varios años con resolución decadal o quinquenal. El aumento de MAR y SAR, evidenciaron la reubicación de la boca principal del río Sinú a partir de 1938. Antes de 1938, el sistema era estuarino con alto aporte de agua dulce y con hidrodinámica variable debido a cambios en la desembocadura del río Sinú. Entre la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, ocurrió un proceso de sedimentación, el cual entre 1938 y 2019, ha ido en aumento por las características morfodinámicas del ambiente circundante de la bahía de Cispatá como el aporte de agua y sedimentos del río Sinú, procesos erosivos en la desembocadura del río en Punta Terraplén, y cambios de uso de suelo. El modelo de edad aportó información sobre los cambios en el último siglo del régimen sedimentario en la Bahía de Cispatá y su relación con eventos geomorfológicos que deben ser tenidos en cuenta para el manejo de esta marina área protegida.

# Tendencias de salinidad, oxígeno disuelto y ph en más de dos décadas de monitoreo en 28 estaciones de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

IBARRA GUTIÉRREZ, Karen Patricia, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
ZAPATA REY, Yurley Tatiana, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
BERNAL, Cesar Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [krenibarra@gmail.com](mailto:krenibarra@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ciénaga Grande de Santa Marta  
Caribe colombiano  
Calidad del agua

## RESUMEN

En 1992 inició el “Proyecto de rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM)” – PROCIENAGA” que tuvo como finalidad reabrir 5 canales naturales pre-existentes y construir box-culverts para permitir la conexión del complejo lagunar con el río Magdalena y el mar Caribe. Con el restablecimiento del régimen hídrico, se buscaba disminuir la salinidad, recuperar la cobertura vegetal y los recursos pesqueros, y contribuir al bienestar social de las comunidades. Desde entonces el INVEMAR ha realizado el monitoreo de calidad del agua en 28 estaciones del sistema lagunar, con el apoyo de CORPAMAG y MinAmbiente. Las estaciones cubren el cuerpo de la laguna principal, el Complejo de Pajarales, la conexión con el mar Caribe, y con los ríos provenientes de la SNSM y el río Magdalena, y el VIPIS. Con los datos recolectados en más de dos décadas de monitoreo, se construyeron series de tiempo (1993 – 2020), usando el software estadístico R, para identificar tendencias de salinidad, pH, y oxígeno disuelto. Se emplearon diagramas boxplots por variable, incluyendo el valor del índice ONI. Se elaboró un mapa de calor en función de mes y año para establecer la relación con los eventos climáticos locales y globales. Se incluyó la línea de tendencia de salinidad a partir de un suavizado de medianas en cada fecha de monitoreo, así como un boxplot en función de los meses diferenciando por época climática. El comportamiento del sistema frente al incremento o disminución en los aportes de agua dulce y salada, se hizo con los valores de salinidad, con los cuales se clasificó el agua de tipo dulce, salobre, marina o salmuera. Las series de tiempo de más de dos décadas de monitoreo evidenciaron que desde 1998 la salinidad ha presentado ciclos cada 6 años, relacionadas con los eventos El Niño. El predominio de condiciones hipersalinas entre 2014 y 2016 alcanzó valores cercanos a los máximos registrados en los años 90 y principio de la década de los 2000, generando efectos negativos para el ecosistema como disminución de la producción pesquera y deterioro del ecosistema de manglar. Las concentraciones de oxígeno disuelto que pueden representar condiciones de hipoxia o anoxia (< 4,00 mg O<sub>2</sub>/L), también han estado relacionados con eventos El Niño. En zonas como el Complejo de Pajarales hay condiciones reiterativas de sobresaturación de oxígeno (>100 %) y elevados valores de pH (>8,00), que indican una elevada actividad fotosintética, producto del aumento de la densidad de fitoplancton, y del deterioro de la calidad del agua. Principalmente en el Complejo de Pajarales, la desembocadura de los ríos de la vertiente occidental de la SNSM y en el cuerpo de agua principal, se han registrado las condiciones más críticas para la preservación de flora y fauna, lo cual tiene relación con actividades agrícolas, vertimiento de agua residual sin tratamiento, material vegetal flotante en el agua, y aporte de sedimentos del río Magdalena.



# Cambios espaciales y temporales del oxígeno disuelto en aguas del Complejo Pajarales, Ciénaga Grande de Santa Marta: dos décadas de seguimiento.

ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ZAPATA REY, Yurley Tatiana, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
IBARRA GUTIÉRREZ, Karen Patricia, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
BERNAL, Cesar Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [krenibarra@gmail.com](mailto:krenibarra@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ciénaga Grande de Santa Marta  
Caribe colombiano  
Variabilidad oxígeno disuelto  
Eutrofización

## RESUMEN

El complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, ubicado en el Caribe colombiano, se encuentra cobijado bajo cinco figuras de conservación, Parque Nacional Natural Vía Parque Isla de Salamanca – VIPIS (declarado en 1964), Santuario de Flora y Fauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta – SFF CGSM (declarado en 1977), Humedal RAMSAR (1998), Reserva de Biosfera (2000) y área de importancia internacional para la conservación de aves (IBA/AICA) dentro de la iniciativa de Birdlife Internacional y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN. No obstante, es un sistema altamente degradado, en el cual se han presentado muertes masivas de organismos desde la década de 1990, las cuales causan afectaciones socioeconómicas a los habitantes, quienes en su mayoría son pescadores artesanales. Estas muertes se han atribuido a la desoxigenación del agua durante la noche, como consecuencia de la eutrofización del sistema. Para comprender la variabilidad del oxígeno disuelto y su relación con otras variables de calidad del agua como temperatura, salinidad y fitoplancton, se analizaron las series temporales mensuales recolectadas entre 2001 y 2019, en siete estaciones del Complejo Pajarales (lado occidental del complejo estuarino). Los análisis mostraron que el sistema no es homogéneo, ya que existen diferencias significativas de la concentración de oxígeno entre estaciones, así como entre la superficie y el fondo del agua. Asimismo, se encontraron diferencias temporales relacionadas con los periodos de lluvia y sequía, incluso con eventos climáticos de mayor escala como El Niño y La Niña, registrándose las concentraciones más bajas durante las épocas de lluvia. Por otra parte, el análisis de la serie temporal de la temperatura superficial media de las siete estaciones analizadas mostró una ligera tendencia a aumentar en el tiempo. Los resultados indican que el sistema es muy dinámico y sus condiciones de oxigenación están determinadas por factores climáticos que promueven cambios en la química del agua, como variaciones en la salinidad, temperatura, pH, y la actividad biológica determinados por la hidrodinámica del sistema y la abundancia de los organismos. El análisis de esta información se convierte en una herramienta para proponer un sistema de alerta que permita reducir el impacto de las muertes de organismos en este importante complejo lagunar costero.

# Uso del sensor NASA-ECOESTRES para la caracterización de estrés térmico en bancos de almejas en Galicia, España.

LÓPEZ CHIQUILLO, Laura Katherinne, Universidade de Vigo  
WEIDBERG LOPEZ, Nicolás, Universidade de Vigo

Email del autor principal: [lurakatherinlopez.13@gmail.com](mailto:lurakatherinlopez.13@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

ECOSTRESS

Temperatura superficial

Estrés térmico

Calibración

Validación

## RESUMEN

Actualmente, los sensores térmicos en satélites y otras plataformas en órbita con alta resolución espacial diseñados para monitorizar los océanos a menudo son insuficientes para evaluar la temperatura de la superficie de los cuerpos de agua pequeños o en las proximidades de la costa. A medida que es mejorada la precisión y la sensibilidad de los satélites de teledetección, se incrementa a su vez la demanda de conjuntos de datos básicos que sean más precisos y actualizados para su calibración. La calidad de los datos térmicos recopilados por el Experimento de Radiómetro Térmico Espacial ECOSTRESS en la Estación Espacial, permite la caracterización de niveles de estrés térmico en ecosistemas costeros con alta resolución espacial de 70 m y un tiempo de retorno desde horas a 5 días. Este estudio se centra en la calibración de las estimaciones de ECOSTRESS con datos de temperatura superficial in situ de sensores instalados en la zona intermareal de tres de las Rías Baixas de Galicia entre los años 2019 a 2020 en las localidades de Noia, Cambados y Combarro. Por otro lado, estas series temporales de temperatura se han usado para estimar el estrés térmico en las poblaciones de almejas de interés comercial. En general, han sido obtenidas imágenes de alta resolución espacial para validar la temperatura. Un total de 105 imágenes temperatura de ECOSTRESS han sido obtenidas. Sin embargo, 59 son descartadas por exceso de nubosidad quedando un total de 45 aptas para el análisis. De las cuales el 20% contenía grandes errores de georreferenciación, que posteriormente es corregido de forma manual con herramientas de un software GIS. Partiendo del cálculo de la altura del nivel del mar de cada sensor y un emparejamiento entre sensores-ECOSTRESS, son separados los datos de temperatura en estado de Inmersión y Emersión. Luego, se representan las series temporales de temperaturas, encontrando un ciclo anual con un verano más cálido en 2020 que en 2021. A partir de ahí, se estima el estrés térmico superficial con el cálculo de Grados hora por día para cada sensor, encontrándose que no hubo un estrés térmico mortal para los bancos de almejas en el periodo de tiempo usado. Finalmente, se calculan las rectas de regresión lineal entre la temperatura in situ y la de ECOSTRESS en cada estado y en todo el conjunto de datos. Hay una correspondencia del 79% entre los valores de temperatura que capta ECOSTRESS y los que registran los sensores en tierra. Posteriormente son evaluadas las posibles diferencias de temperaturas usando un Análisis de Covarianza (ANCOVA) y se encuentra que la recta de calibración es válida tanto para Inmersión como para Emersión. Esto indica que las propiedades térmicas del sedimento se parecen a las del agua en superficie. Por último, un siguiente paso a realizar a futuro en este estudio, es separar los datos en día y noche, además de usar mediciones de temperatura a mayor profundidad.

# Plan de gestión para la prevención de la contaminación biológica por tráfico marítimo, como aporte a unos océanos limpios y seguros.

ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima  
RODRIGUEZ SALAMANCA, Liliana, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [lili.rodriguez.salamanca@gmail.com](mailto:lili.rodriguez.salamanca@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminación marina, bioincrustaciones marinas  
Tráfico marítimo, Plan de Gestión  
Levantamiento biológico portuario, riesgos

## RESUMEN

Se llama contaminación biológica a la acumulación de organismos acuáticos, microorganismos, plantas o animales en superficies o estructuras sumergidas o expuestas al medio acuático. En el ámbito internacional desde los años 50, han surgido diferentes tipos de instrumentos que los Estados han asumido para proteger el medio ambiente, entre otras, de la introducción de especies por tráfico marítimo en el mar. Colombia desde la década de los 70 ha desarrollado un marco normativo robusto que ha permitido implementar dichos instrumentos internacionales y desarrollar diferentes iniciativas para la protección de la biodiversidad y la reducción de los posibles efectos de la introducción de especies exóticas en la salud, la economía y el bienestar de los colombianos. Por esta razón, la Dirección General Marítima, en ejercicio de sus funciones, ha implementado normatividad específica en sus unidades regionales, realizado capacitaciones al personal y, en los últimos dos años, efectuado seis reconocimientos biológicos portuarios en Cartagena, Coveñas, Tumaco, Santa Marta, Buenaventura y Bahía Portete y designado las zonas de recambio de agua de lastre tanto en el Pacífico como en el Caribe, permitiendo actualizar el estado de esta problemática en el país. Como resultado de ello, en 2021 se construyó el Plan de gestión para la prevención de la contaminación biológica por tráfico marítimo que busca prevenir y reducir el riesgo de contaminación biológica por actividades marítimas a partir de la generación de conocimiento técnico científico, la coordinación interinstitucional y la gestión participativa, siguiendo las directrices definidas por la Organización Marítima Internacional relacionadas con la transferencia de especies invasoras. Su marco estratégico está alineado a tres objetivos: evaluar los impactos, prevenir y detectar oportunamente las posibles introducciones, y reducir y controlar la introducción de organismos bioincrustantes asociados al tráfico marítimo internacional, que requerirá la participación activa de los actores y sectores estratégicos involucrados.

# Bioincrustación en cascos de buques y boyas de señalización marítima en la Bahía de Cartagena (Col.)

ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima  
CAÑÓN PÁEZ, Mary Luz, Independiente

Email del autor principal: [liseth.arregoces@dimar.mil.co](mailto:liseth.arregoces@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Bioincrustación  
Tráfico marítimo  
Contaminación biológica  
Bahía de Cartagena

## RESUMEN

La introducción de especies por tráfico marítimo a través de vectores como el casco de buques es considerada por la Organización Marítima Internacional como una forma de contaminación biológica, y reconocida en el Convenio de Diversidad Biológica como una amenaza para la fauna y la flora, la vida humana, las actividades económicas y culturales de los Estados. Con el fin de evaluar el riesgo de contaminación biológica no intencional generada por el tráfico marítimo internacional a la zona portuaria de Cartagena, se realizaron inspecciones subacuáticas y extracción de los organismos adheridos en cuadrantes de 30 cm<sup>2</sup> del casco de buques mercantes; así como, a boyas de señalización del canal navegable de la Bahía en tres épocas climáticas. Los resultados cuantitativos de la comunidad de incrustantes en cascos de buques fueron analizados en función de la naturaleza de los buques (tiempo de permanencia en puerto, velocidad de crucero y tipo de buque), además se tuvo en cuenta el patrón de tráfico marítimo. Se encontró que áreas del casco de los buques con menor exposición a la fuerza hidrodinámica (casco hacia popa y caja de mar) favorecen el bioincrustamiento. Por otra parte, en las boyas de señalización se observó que actúan como sustratos artificiales óptimos para el establecimiento de la comunidad de macroinvertebrados y estos se encuentran influenciados por las épocas climáticas. La zona portuaria de Cartagena experimentó mayor vulnerabilidad a la contaminación biológica debido a los buques procedentes de la misma bio-región y al alto porcentaje de buques portacontenedores y naves de recreo. La investigación contribuyó con la actualización de inventarios biológicos, el análisis de rutas y vectores de introducción de especies, como herramientas clave en los procesos de toma de decisiones en la prevención y control de contaminación biológica, así como en el diseño de estrategias para minimizar los impactos generados por dicha problemática.

# La contaminación biológica transfronteriza asociada al tráfico marítimo: un riesgo creciente y silencioso.

ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima  
MARÍN AMADO, Tatiana, Dirección General Marítima  
ROJAS SÁNCHEZ, Daniela Yomaira, Dirección General Marítima  
MOLINA TRIANA, Andrés Felipe, Dirección General Marítima  
DE LA HOZ, Luis Alberto, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [liseth.arregoces@dimar.mil.co](mailto:liseth.arregoces@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Bioincrustación  
agua de lastre  
especies invasoras  
tráfico marítimo

## RESUMEN

Las actividades marítimas y portuarias representan crecimiento económico y desarrollo, pero modifican la base natural y física de las zonas costeras al incrementar las presiones sobre los sistemas marinos y sus recursos. La contaminación biológica es la segunda causa global de pérdida de biodiversidad siendo el agua de lastre y la bioincrustación en los cascos de buques los vectores más comunes para el traslado de las especies de una zona geográfica a otra con potencial invasor. Este fenómeno representa una amenaza potencial a nivel ecológico, económico y social por lo que su prevención y/o mitigación requiere de herramientas técnico-científicas. Como parte de estas medidas, se adelantó para la zona portuaria de Cartagena el análisis de riesgo de introducción de especies por agua de lastre mediante un coeficiente de riesgo global basado en cuatro coeficientes (C1: frecuencia de arribos; C2: volumen deslastrado; C3: similitud ambiental; y C4: número de especies de riesgo) y dos factores de reducción (R1: tamaño de los tanques y R2: tiempo de almacenamiento del agua de lastre) de acuerdo con la monografía 21 del Programa Globallast. Del mismo modo, se presentan los resultados de las inspecciones subacuáticas en los cascos y estructuras sumergidas de buques de tráfico internacional y naves de recreo con arribo a la zona portuaria de estudio. El cálculo del coeficiente de riesgo global demostró cifras mayores para puertos del Gran Caribe (Puerto Rico y Antillas Neerlandesas) con porcentajes de riesgo del 100% y 96% respectivamente, riesgo muy alto de contaminar biológicamente el puerto de interés. Las inspecciones realizadas en los cascos de los buques y veleros evidenciaron mayor abundancia y diversidad en naves de recreo con mayor tiempo en puerto y menor velocidad de viaje respecto a buques mercantes. Se concluye que puertos con una elevada actividad mercantil se exponen a eventos de contaminación biológica producto de la alta frecuencia de arribo de buques internacionales provenientes de puertos pertenecientes a la misma bioregión o, con condiciones ambientales similares a las del puerto receptor. Asimismo, las naves de recreo constituyen un factor importante para el aumento del riesgo de introducción de especies en zonas portuarias nacionales. La reducción del riesgo requiere del trabajo mancomunado entre la academia y las instituciones involucradas en el control marítimo y la protección del medio marino. Dar mayor visibilidad al tema, ampliar la cobertura del monitoreo y desarrollar nuevas técnicas y estrategias de análisis son algunas de las acciones sugeridas.

# Inician los monitoreos de acidificación de océanos en Colombia: Estrategia REDCAM 20 años de cooperación interinstitucional.

ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, INVEMAR  
BERNAL, Cesar Augusto, INVEMAR

Email del autor principal: [luisa.espinosa@invemar.org.co](mailto:luisa.espinosa@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Acidificación costera

ODS 14.1

Sistema de Información

Coordinación Interinstitucional

Fortalecimiento de capacidades

## RESUMEN

La Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia (REDCAM), es un programa de cooperación interinstitucional, coordinada por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), con la participación de la autoridad ambiental de los 12 departamentos costeros (CAR) apoyada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente). Esta actividad se viene realizando ininterrumpidamente desde el 2001, y ha permitido vigilar de forma permanente la calidad del agua marina en ~350 estaciones de monitoreo, distribuidas en las zonas costeras del Caribe y Pacífico colombianos. Además, ha permitido identificar y caracterizar las fuentes antropogénicas de contaminación al mar. En la actualidad se cuentan con más de 11.900 datos de calidad de aguas almacenados en el Sistema de Información REDCAM que está siendo actualizado permanente y el cual tiene acceso libre. Este trabajo, pretende mostrar esta historia de éxito interinstitucional que ha contribuido con las bases científicas sobre la calidad ambiental marino costera de Colombia y que a partir del 2021, inició el monitoreo de variables del sistema de carbonatos (TA y DIC) en 25 estaciones estratégicamente seleccionadas, con el fin de generar una serie de tiempo que sea sostenible para el reporte del indicador 14.3.1 del ODS 14; así como tener la base científica para la formulación de planes y programas que posibiliten el manejo integrado del recurso hídrico y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales asociados, para garantizar la calidad de vida de los colombianos.

# Avances en la identificación y caracterización de microplásticos ingeridos por organismos en manglares del Pacífico colombiano.

ARIZA GALLEGO, María Alejandra, Universidad del Valle  
QUESADA MORA, Camilo Andrés, Universidad del Valle  
PALACIOS PEÑARANDA, Martha Lucía, Universidad Autónoma de Occidente  
PEÑA SALAMANCA, Enrique Javier, Universidad del Valle

Email del autor principal: [maria.ariza@correounivalle.edu.co](mailto:maria.ariza@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminación

Piangua

Moluscos

Plástico

Ecosistema de manglar

## RESUMEN

Los ecosistemas costeros como los bosques de manglar, pueden acumular grandes cantidades de desechos plásticos ya que actúan como trampa y filtro para la basura marina; los plásticos grandes tienden a quedar atrapados en los márgenes, mientras que los más pequeños penetran más profundamente en los sedimentos. Los microplásticos (MPs), partículas menores a 5 mm, son de especial preocupación puesto que la ingesta accidental de estos por parte de los organismos puede afectar su desarrollo, nutrición y calidad de vida. En Colombia los estudios sobre contaminación por plásticos y microplásticos se han centrado en la costa Caribe, en peces y en el impacto en el sector turismo, sin embargo, el Pacífico ha sido poco documentado. Teniendo lo anterior en cuenta, en este proyecto se tuvo como objetivo confirmar la presencia de microplásticos en organismos de manglares del Pacífico Colombiano, hacer una caracterización de estos, y evaluar cual es su efecto en grupos tróficos. En las localidades San Pedro y Punta Soldado, Bahía de Buenaventura, se realizaron capturas de Pianguas (*Anadara similis* y *Anadara tuberculosa*) y cangrejo tigre (*Goniopsis pulchra*). Para el aislamiento de MPs, en el laboratorio, se digirieron los tejidos blandos de los individuos en una solución de KOH al 10% y se filtraron al vacío. Los MPs se identificaron en estereoscopio electrónico, se hizo un conteo de los mismos, se midió su longitud máxima y se clasificaron de acuerdo a su forma y color. Hasta el momento se han procesado 27 organismos y se han detectado microplásticos en el 100% de los mismos. Se han encontrado 1266 partículas, siendo los fragmentos transparentes los más abundantes (63,43%), seguidos de fibras azules (10,11%), fragmentos azules (9,08%), esferas transparentes (6,40%) y fragmentos blancos (6,16%), los demás tipos de MPs encontrados representan alrededor de 1% cada uno. Respecto al tamaño de las partículas, se han encontrado longitudes máximas menores a 2,8 mm, siendo las fibras rojas y azules y los fragmentos transparentes los de valores superiores, sin embargo, las longitudes variaron para los fragmentos transparentes entre 2,45 mm y 0,063 mm y las fibras entre 2,83 mm y 0,09 mm. En *A. tuberculosa*, se han encontrado en promedio 54 partículas/individ. y 7,4 partículas/g de peso blando. En *A. similis*, 32 partículas/individ. y 8,2 partículas/g y en *G. pulchra*, 6,67 partículas/individ. y 5,1 partículas/g. El presente, es un avance de la primera evaluación de microplásticos ingeridos por invertebrados de diferentes grupos tróficos en manglares del Pacífico colombiano y hasta el momento se ha evidenciado una alta prevalencia de estos contaminantes. La información obtenida, junto con la que se obtendrán

producto de una segunda salida de campo a las mismas localidades, podría servir como base para diseñar a futuro planes de manejo de residuos en la región, teniendo como enfoque principal el recurso piangua dado que estas son especies de gran importancia gastronómica y cultural para el Pacífico Colombiano.



# Controladores ambientales y estructurales de la regeneración natural en tres especies de manglar a lo largo de la costa Caribe colombiana.

CAMARGO VARGAS, María Alejandra, INVEMAR  
RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Alexandra, INVEMAR

Email del autor principal: [maria.camargo@invemar.org.co](mailto:maria.camargo@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

restauración  
biogeoquímica  
modelación  
densidad de plántulas

## RESUMEN

La regeneración natural es un proceso ecológico que consiste en el aumento gradual de vegetación por medio de la acumulación de biomasa y el recambio de especies a través del tiempo. En los ecosistemas de manglar, este proceso es particularmente complejo debido a su desarrollo estructural y a múltiples interacciones biogeoquímicas, dada su ocurrencia a lo largo de zonas de transición marino-costeras geomorfológicamente diversas y altamente dinámicas. Además, las especies de manglar exhiben respuestas inter-específicas a factores abióticos, lo cual se manifiesta en rangos de tolerancia y condiciones favorables diferenciales para su crecimiento y desarrollo. Teniendo en cuenta la alarmante tasa de degradación de estos ecosistemas, el entendimiento de la regeneración natural toma relevancia para el diseño de planes de restauración que tengan como finalidad promover dicho proceso. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de factores estructurales (i.e. área basal), ambientales (i.e. salinidad, temperatura, pH y potencial redox del agua) y el tipo biogeomórfico sobre la densidad de plántulas de tres especies de manglar en la costa caribe colombiana. Para ello, se caracterizaron 24 estaciones de muestreo distribuidas en los departamentos de Antioquia, Córdoba y La Guajira. En cada estación se midieron parámetros estructurales de la vegetación y físico-químicos del agua superficial e intersticial y se registró la densidad de plántulas por especie como indicador de la regeneración natural. Se construyeron tres modelos lineales generalizados mixtos para evaluar las variables con efectos significantes en la densidad de plántulas de las especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Los resultados mostraron que el área basal fue el factor con el efecto significativo más fuerte en la densidad de plántulas de las especies *R. mangle* y *A. germinans*. Sin embargo, *R. mangle* presentó una relación positiva y contrastante con *A. germinans*, la cual exhibió un comportamiento negativo en función del área basal. En cuanto a los factores físico-químicos del agua, se encontró que para la especie *R. mangle*, la temperatura y salinidad afectaron positivamente la densidad de plántulas, mientras que en *A. germinans*, la temperatura y el potencial redox tuvieron un efecto negativo significativo. Para el caso de *L. racemosa*, la salinidad fue el predictor con el efecto más fuerte y negativo sobre la densidad de plántulas, seguida del área basal, que mostró la misma relación. El tipo biogeomórfico no resultó ser un factor influyente sobre la densidad de plántulas en ninguna de las especies evaluadas, lo cual sugiere que el efecto de las condiciones locales predomina en los procesos de regeneración natural. Cabe resaltar que la complejidad de estos sistemas dificulta analizar exhaustivamente la cantidad de factores que pueden ser responsables de estos procesos. No obstante, este estudio suministra información valiosa para comprender las dinámicas subyacentes

que inciden en el proceso de la regeneración natural y con ello, el desarrollo de protocolos que faciliten su aceleración como mecanismo principal para promover la rehabilitación de los ecosistemas de manglar.

# Contaminantes tóxicos y microplásticos en el Caribe colombiano.

ALMARIO, Margui, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
VÉLEZ, Anubis, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe  
NAVARRO, Andres, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
SANTOS, Nicolas, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe  
TIGREROS, Paulo, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
GARZÓN, Luis, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
SARMIENTO, Camila, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
HERRERA, Gysseth, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
OCHOA, Jesus, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
BUSTOS-MONTES, Diana, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
CASTELLANOS, Camila, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
RUBIO, Diana, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
HERNANDEZ, Ana Maria, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
CAMPOS, Nestor Hernando, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe  
FRANCO-HERRERA, Andres, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
AHRENS, Michael, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
SANJUAN-MUÑOZ, Adolfo, Universidad Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: [maria.castellanosj@utadeo.edu.co](mailto:maria.castellanosj@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Metales pesados  
Microplásticos  
Redes tróficas  
Contaminación marina  
Contaminantes tóxicos

## **RESUMEN**

La presencia, bioacumulación y biomagnificación de contaminantes en la red trófica de los ambientes marinos y costeros representa un potencial riesgo ecosistémico y para la salud pública. Por lo anterior, se está evaluando la presencia de metales pesados y microplásticos en un ambiente marino tropical y sus potenciales efectos por biomagnificación a través de la incorporación en diferentes niveles tróficos. Se han muestreado 15 estaciones en dos sectores del Caribe colombiano con influencia de la desembocadura de los ríos Magdalena y Sinú, en época lluviosa (2021) y seca (2022). En cada una de ellas se realizaron arrastres para la cuantificación y caracterización de microplásticos en la columna de agua, se colectaron muestras de sedimento para evaluar las concentraciones de metales pesados (Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, As y Cu) y microplásticos en el suelo, y a su vez determinar la bioacumulación de metales en organismos de niveles tróficos inferiores como el zooplancton y poliquetos. Se han encontrado concentraciones de microplásticos entre 0.0055 y 14.60 partículas/m<sup>3</sup> en la columna de agua, las mayores abundancias están en ambientes estuarinos y las formas dominantes son los filamentos y los fragmentos. Los sedimentos del sector influenciado por el río Magdalena han presentado mayores concentraciones de metales pesados con respecto a Sinú y el índice de geoacumulación permitió inferir que existe contaminación moderada únicamente en el sector Sinú, dada por el Ni y Cu. La cuantificación de microplásticos en los organismos de diferentes niveles tróficos está en proceso y se han encontrado partículas en el tracto digestivo del jurel aleta amarilla (*Caranx hipos*) y del róbalo (*Centropomus undecimalis*), siendo en su mayoría filamentos. Se presentan resultados preliminares de una investigación que será insumo para la toma de decisiones y una gestión ambiental integral de los recursos y ecosistemas hidrobiológicos en el Caribe colombiano.

# Riesgo por consumo de peces marinos con mercurio - Percepción y regulación en Colombia - Estudio de caso Santa Marta.

DIAZ CANO, Marlenny, Universidad Sergio Arboleda  
ROPERO PÉREZ, Gabriela, Universidad Sergio Arboleda  
CORREA VALERO, Diana Magaly, Universidad de Caldas  
ESCORCIA, Erick, Universidad Sergio Arboleda

Email del autor principal: [marlenny.diaz@usa.edu.co](mailto:marlenny.diaz@usa.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminación marina por mercurio  
Metales pesados en peces marinos de consumo  
Políticas de inocuidad alimentaria de peces

## RESUMEN

Los peces son bioindicadores de la contaminación hídrica y recientemente han aparecido en la prensa nacional alarmas por la verificación de trazas de metales pesados por fuera de los límites legales, en peces de consumo humano en Colombia. La presencia de estos metales en el organismo de los peces es generado por los procesos de bioacumulación y biomagnificación desde los cuales se llega a impactar al hombre a través de la cadena alimenticia. Una revisión del estado del arte en la materia permitió determinar que el mercurio es el metal con más reportes en pruebas sobre peces grandes de origen marino, especialmente el atún. A partir de las preguntas sobre: cómo ha funcionado la regulación y control de la contaminación marina por mercurio, y qué tanto saben los consumidores de peces marinos sobre este riesgo, la investigación planteó como hipótesis la inexistencia de normas de regulación específica del problema y un conocimiento débil del mismo en lo que respecta a los consumidores. La primera hipótesis se validó parcialmente pues aunque se evidenció la existencia de normativa aplicable, su nivel de implementación es muy bajo. La segunda hipótesis por el contrario fue validada en un estudio de percepción específico para el caso Santa Marta. La investigación comenzó en el año 2018 para peces de consumo en la ciudad de Bogotá, y actualmente la ruta metodológica desarrolla aplicación de instrumentos: encuestas a consumidores de pescado marino fresco en la ciudad de Santa Marta, revisión documental sobre normativa aplicable a contaminación marina por mercurio e inocuidad de peces en Colombia, y el diligenciamiento de matrices de análisis de política pública en su componente participativo sancionatorio y precautorio.

# Presencia, abundancia y distribución de microplásticos y zooplancton en dos Áreas Marinas Protegidas del Caribe Colombiano.

RUIZ JIMENEZ, Jenny Alejandra, Universidad Industrial de Santander  
CABANZO HERNÁNDEZ, Rafael, Universidad Industrial de Santander  
GUERRERO BERMUDEZ, Jader Enrique, Universidad Industrial de Santander  
PRADA BUITRAGO, Isabel, Universidad Industrial de Santander  
VALCÁRCEL CASTELLANOS, Camilo, Parques Nacionales Naturales  
RODRIGUEZ PINILLA, Querubín, Parques Nacionales Naturales  
CRIALES-HERNANDEZ, María Isabel, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [micrialesh@unal.edu.co](mailto:micrialesh@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Microplasticos  
Zooplancton  
Area Marina Protegida

## RESUMEN

La acumulación de basura plástica en el mar es una problemática que afecta los océanos a diferentes escalas y se ha visto incrementada en los últimos años. La mayoría de esta basura, que flota en el mar, está compuesta por microplásticos (MPs), los cuales son partículas con diámetro menor que 5mm. La co-ocurrencia y relativa abundancia de microplásticos y zooplancton constituyen una problemática, debido a que pueden ser confundidos como alimento y ser consumidos, tanto por el mismo zooplancton, como por sus predadores. Especial interés se ha generado en comprender el efecto de los MPs, particularmente, en ecosistemas costeros. El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer los resultados preliminares de abundancia y composición de MPs y zooplancton presente en dos Áreas Marinas Protegidas (AMP), de gran interés en el Caribe Colombiano. Se revisaron 27 muestras recolectadas durante la época seca (marzo 2022), de las cuales nueve fueron colectadas con red Manta de 300 $\mu$ m, siguiendo el protocolo de Kovac et. al, (2016), y para la recolección de zooplancton en la columna de agua se realizaron nueve arrastres oblicuos con red Minibongo de 200 y 500  $\mu$ m, ambas redes provistas de un flujómetro General Oceanics. Las muestras de MPs fueron fijadas con alcohol al 70% y las muestras de zooplancton se fijaron en formaldehído buferizado al 4%. Los análisis en laboratorio se hicieron en estereoscopio para la identificación y cuantificación de los MPs y zooplancton, luego los MPs fueron identificados químicamente mediante la técnica FTIR-ATR. La mayor abundancia de MPs se presentó en la estación de Playa Blanca que corresponde a un sitio con mayor afluencia turística del PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo. La abundancia de MPs estuvo entre 0,2 y 88 MP/100m<sup>3</sup> para la red Manta 300 $\mu$ m y de 3 a 522 MP/100 m<sup>3</sup> para la red Minibongo. La distribución de tamaño para la red Manta presentó un comportamiento bimodal: 1 - 2 mm y de 4 - 5mm. Los filamentos fueron la forma más abundante, y mediante el análisis FTIR-ATR, se encontró que los compuestos de polipropileno y poliestireno fueron los más comunes entre las estaciones. En cuanto al zooplancton estuvo mayormente representada por Copépodos de la familia Eucalanidae y crustáceos de la familia Sergestidae los cuales oscilan en tamaños de 510 a 980  $\mu$ m con valores de abundancia entre 6 y 1532 Ind/100m<sup>3</sup> para la red Minibongo de 500 $\mu$ m y Copepodos de la familia Paracalanidae y Temoridae los cuales oscilan entre 458 a 660 $\mu$ m para la red Minibongo de 200 $\mu$ m, junto con valores de abundancia entre 6 a 14738 Ind/100m<sup>3</sup>. Los análisis cualitativos y semicuantitativos de la comunidad de zooplancton sugieren que su composición podría ser sensible a la abundancia de MPs. Sin embargo, no se encontró correlación entre la abundancia del MP y del zooplancton. Este trabajo confirma que la composición de la comunidad de zooplancton dentro del AMP evaluadas, no están exentas de la contaminación por MPs.

# Caracterización de algunos tensores ambientales (metales pesados) en el ecosistema de manglar, Bahía de Buenaventura, Colombia.

PALACIOS PEÑARANDA, Martha Lucia, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
SOTO, Alejandro, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
CHAURRA ARBOLEDA, Adriana Maria, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
GORDILLO SUAREZ, Marisol, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
CASTAÑEDA QUINTERO, Paula Andrea, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

Email del autor principal: [mlpalacios@uao.edu.co](mailto:mlpalacios@uao.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

metales pesados  
ecosistema de manglar  
Littorina spp  
Bahía de Buenaventura  
Pacífico Colombiano

## **RESUMEN**

Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la banda intertropical del planeta. Las actividades antropogénicas han alterado significativamente la biodiversidad de ecosistemas estratégicos como los manglares, como es el caso de estos bosques en Buenaventura debido, entre otros, a la contaminación por sustancias químicas que vulneran y amenazan tanto la fauna como la flora terrestre y acuática de la despensa del Pacífico Vallecaucano. En el presente estudio, se analizó la presencia de metales pesados en sedimento, algas y moluscos que habitan el manglar en puntos estratégicos del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. La contaminación por metales pesados puede generar impactos inmediatos y a largo plazo sobre el plancton y diversidad de especies de la cadena trófica (Moore, 2005). El presente estudio se llevó a cabo en la Bahía de Buenaventura, localizada en la costa del Pacífico del Valle del Cauca – Colombia, en las estaciones de muestreo de Islalba, Agua dulce, Pianguita y Punta Soldado, se establecieron 6 parcelas en el ecosistema de manglar que está dominado por las especies *Rhizophora* spp, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Pelliciera rhizophorae* y con una amplitud de marea que oscila entre 3-4 m (Blanco y Cantera 1999; Cantera y Blanco, 2001). Se tomaron muestras de sedimento a diferentes profundidades (30 cm, 60 cm y 1m), picauil (*Littorina* spp.) algas colectadas en las raíces del mangle. La determinación de los metales pesados se realizó mediante el equipo EDX-7000, usando estándares establecido para dicho análisis. El análisis de los datos se efectuó usando el paquete estadístico Minitab 18. Se obtuvieron 72 de sedimentos, 72 de picauil y 24 de algas. En el sedimento se encontró presencia de plomo, mercurio, cobre y zinc, uranio. La presencia de estos metales pesados en los sedimentos superficiales es debida a la actividad humana doméstica o industrial, pueden provenir de los vertimientos de aguas residuales de la ciudad de Buenaventura así como de cuenca del río Dagua, y tiene como consecuencia directa un alto impacto ambiental afectando el equilibrio del ecosistema, alterando la permanencia de la cadena trófica, generando riesgos potenciales en la ambiente y en la sociedad. Las algas presentan Cd, Hg, Pb, Al, Ni, Cu, As, Se y Ag. Los moluscos (picauil) presentan metales como Cd, Hg y Pb, Ni, Cu, As en concentraciones mayores a las permitidas para consumo humano tanto a nivel nacional como internacional, los cuales pueden ser precursores carcinógenos para los humanos. Los resultados presentados en este manuscrito evidencian la urgente necesidad de realiza estudios que evalúen el riesgo a la salud que enfrentan los pobladores de estas zonas donde se presentaminería e industria, con unos escasos sistemas de saneamiento ambiental, teniendo en cuenta que podrían ser herramientas fundamentales para evaluar aspectos de toxicología ambiental y riesgo a la salud humana, al tiempo que permite inferir el efecto que puede llegar a tener estas actividades en la alimentación adecuada de las poblaciones.

# Presencia de microplásticos en sedimento de manglar en puntos priorizados en la Bahía de Buenaventura, Pacífico Vallecaucano, Colombia.

PALACIOS PEÑARANDA, Martha Lucia, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
CASTAÑEDA QUINTERO, Paula Andrea, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
ENRIQUEZ FERNANDEZ, Angie Daniela, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
SOTO, Alejandro, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE

Email del autor principal: [mlpalacios@uao.edu.co](mailto:mlpalacios@uao.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

microplasticos

sedimento

ecosistema de manglar

Bahia de Buenaventura

Pacifico Colombiano

## **RESUMEN**

La acumulación de desechos plásticos en los ecosistemas marinos y costeros ha dado origen a contaminantes emergentes como los microplásticos, estas partículas plásticastienen un tamaño menor a 5 mm de diámetro (GESAMP, 2015). Las cuales se confunden con alimentos y son ingeridos por los organismos marinos en prácticamente todos los niveles tróficos (Deng, 2021). Además, la asociación de los microplásticos con sustancias químicas tóxicas, agrava la problemática cuando son ingeridos (Wang, et al., 2017; Deng, 2020). Uno de los ecosistemas marino costero afectados por los microplásticos son los manglares, reconocidos como los ecosistemas forestales más productivos del mundo. En Colombia, el conocimiento sobre la presencia de los microplásticos en los ecosistemas de manglar es poco, a pesar de la importancia ecosistémica de estos bosques. El objetivo de este estudio fue evidenciar la presencia de microplásticos en sedimento de manglar en cuatro estaciones de muestreo en la bahía de Buenaventura. Los muestreos se realizaron en mayo de 2018 y septiembre de 2021 en los bosques de manglares de cuatro estaciones de muestreo: Agua Dulce, Islalba, Punta Soldado y Pianguita. En cada estación se establecieron seis parcelas, tres en el borde de la línea de marea y tres hacia el interior del manglar, se extrajeron muestras de sedimento a tres profundidades: alto (0- 30 cm), medio (31 a 60 cm) y bajo (61 a 90 cm). El procesamiento de las muestras en el laboratorio se llevó a cabo siguiendo la metodología de Hidalgo, et al. (2012) y Löder, M y Gerdts, G (2015). La identificación visual se realizó de acuerdo a Hidalgo, et al. (2012), y Liebezeit, G & Dubaish, F (2012), teniendo en cuenta los criterios de Cole, et al. (2011). En el año 2018, se identificaron 1764 microplásticos, siendo la estación de Islalba la de mayor concentración con 512 microplásticos. Mientras que, en el año 2021, se identificaron 3631 microplásticos, siendo Punta Soldado la de mayor concentración con 1322 microplásticos. Teniendo en cuenta la relación entre los factores estación y año en la fibra, la estación Punta Soldado (2021) es diferente significativamente de las demás estaciones por año, con un promedio de fibra de 72 ítems/10g. Esta estación está ubicada en la entrada de la bahía, cerca de la descarga de las aguas del río Anchicaya, donde se han reportado máximas concentraciones de sólidos suspendidos. En cuanto a la forma, se identificaron fibras, fragmentos, esféricos y de forma irregular, siendo la fibra la forma más representativa en el estudio durante ambos muestreos, se ha reportado esta forma como una partícula común en estudios de microplástico en los bosques de mangle de Singapur e Irán (Mohamed & Obbard, 2014; Maghsodian, et al., 2021), estos manglares están expuestos a aguas residuales de áreas urbanas e industriales, siendo similar a los manglares de Buenaventura que reciben descargas de aguas residuales y otros contaminantes en su mayoría transportados a través de los ríos. En cuanto a los colores, se identificaron verde, azul, rojo, negro, blanco y traslucido, siendo este último el de mayor representación en este estudio.



# Cuantificación de Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos en sedimentos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.

MORALES VALDELAMAR, Miguel Angel, Universidad de Cartagena  
ESPINOSA RIOS, Kellys Johana, Universidad de Cartagena  
BUELVAS LOZANO, Kelly Johana, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [mmoralesv@unicartagena.edu.co](mailto:mmoralesv@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

HAPs

Sedimentos

Contaminantes

## **RESUMEN**

La mayoría de las ciudades del mundo se ubican en zonas costeras, donde el rápido desarrollo económico, la industrialización, la urbanización, el crecimiento de la población y las prácticas agrícolas han provocado graves problemas para el medio ambiente; una gran cantidad de contaminantes, incluidos metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes, se descargan en los ecosistemas acuáticos a través de diversas vías (Keshavarzi et al., 2020). El Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario está ubicado entre los 10° 15' y 9° 35' de latitud norte y los 75° 47" y 75° 50" de longitud oeste (PNNC, 2011). A principios de esta década, reportes del Invermar y Utadeo alertaron a las autoridades acerca de la disminución de la cobertura de los ecosistemas de coral en la zona, sumada a la deforestación de manglar y bosque seco y las deficiencias en la calidad del agua. Debido a esta problemática algunas entidades instauraron una tutela por no cumplir con el deber de conservar y preservar los recursos naturales del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario, la cual fue concebida en 2011, cuando el Consejo de Estado ordeno frenar el deterioro de los recursos naturales, la tala de manglares y bosques secos, la descarga de sedimentos al agua, el turismo masivo y la pesca indiscriminada entre otros factores (Camacho, 2019). Es un hecho conocido que los sedimentos son reservorios de sustancias tóxicas persistentes las cuales pueden entrar a la cadena alimentaria por acuicultura ingresando al sistema humano por ingesta de alimentos obtenidos de ecosistemas de zonas costeras (Long et al., 1995). Entre las mencionadas sustancias tóxicas se encuentran los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) (ATSDR, 2012), se producen principalmente por la combustión incompleta de sustancias orgánicas, de las actividades industriales, los gases de escape de los vehículos y la quema de biomasa (Choi et al., 2012) y debido a su toxicidad la se ha regulado su emisión por la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos (US EPA, 2013). Estos contaminantes tóxicos son liberados al medio ambiente y pueden transportarse a largas distancias con ayuda de los vientos y corrientes oceánicas (Davis et al., 2019). En este trabajo se determinaron Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos provenientes del Archipiélago de Nuestra Señora Del Rosario tomando como referencia un Estándar Mix que contenía 3,4-Benzopireno, Dibenzo[a,h]antraceno, pireno, benzo[e]acefenantrileno, criseno, benzo [k] fluoranteno, benzo[jk]fluoantraceno, naftaleno, antraceno, benzo[ghi]perileno, además también fueron utilizados estándares de fluoranteno, Acenafteno-d10, Criseno-d12 y Benzo [a] pireno. Para la extracción de estos hidrocarburos se utilizó como metodología, una extracción solido-liquido (Soxhlet) y cuantificados por cromatografía de gases (GC) acoplado a un detector (GC/FID) utilizando el Software Chromeleon 7, el rango de concentraciones de estos presentes en las diferentes matrices oscilaba entre 0,012-0,025 ppm.



# Eventos de sobresaturación superficial de oxígeno disuelto en el Caño El Waffe, Turbo.

ZAMBRANO ORTIZ, Mónica María, Universidad de Antioquia  
VILLALBA NEGRETE, Nelsy Patricia, Universidad de Antioquia  
DAVID SANTERO, Jhon Wilmer, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [monica.zambrano@udea.edu.co](mailto:monica.zambrano@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Oxígeno disuelto

Sobresaturación

Clorofila a

Eutrofia

Caño El Waffe

## RESUMEN

El caño El Waffe constituye un punto crítico en cuanto a calidad del agua en el golfo de Urabá, pues sobre el mismo se vierten a través de dos caños que recorren el municipio de Turbo, aguas residuales de un gran sector de la población, razón por la cual, su calidad del agua se encuentra deteriorada y presenta condiciones eutróficas. Se realizaron monitoreos anualmente desde 2019 en tres sitios a lo largo del Caño, procurando abordar las dos épocas climáticas (seca y húmeda), cada uno de ellos involucró los periodos de marea (pleamar y bajamar). Solo el muestreo realizado en junio de 2022 corresponde a los meses de época seca, aunque este tuvo influencia del fenómeno La Niña. Durante los muestreos se registraron in situ la temperatura superficial del mar - TSM (°C), salinidad (psu), conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ), pH, oxígeno disuelto - O.D (mg/L) y potencial redox (mV) empleando una sonda multiparamétrica; el O.D también fue determinado mediante el método Winkler. Se registraron datos de transparencia y se tomaron muestras de agua para determinar concentración de nutrientes y clorofila a. El sector presentó condiciones de sobresaturación de O.D durante la pleamar de octubre de 2019, diciembre de 2020 y junio de 2022, con concentraciones máximas de 14.4; 7.82 y 14.4 mg/L respectivamente. De otra parte, la clorofila a también registró los mayores niveles durante los periodos de pleamar, con un máximo de 120.07 mg/m<sup>3</sup> en 2019 y de 115.03 mg/m<sup>3</sup> en 2022, mientras que en 2020 y 2021 los registros fueron inferiores al límite de detección (LD) del método (<20 mg/m<sup>3</sup>). Entre los nutrientes, el fosfato registró niveles inferiores al LD (<1 mg PO<sub>4</sub>-P/L) cuando las concentraciones de OD fueron elevadas. La TSM presentó variaciones entre 27,76 °C y 32,35 °C, con el menor registro obtenido durante el muestreo de 2019 en bajamar, y el mayor en pleamar de 2022; la salinidad varió entre 10,2 y 24,7 psu para 2022 y 2019 respectivamente, monitoreos en que se presentaron los menores registros de transparencia. Se adelantaron análisis comparando épocas climáticas, aplicando la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, para la comparación de medias entre estaciones y muestreos de variables y covariables se aplicó un análisis de Kruskal-Wallis, considerando los muestreos y las tres estaciones como factores independientes. A partir de los análisis se pudo establecer que se registraron diferencias significativas entre épocas en las variables: salinidad, conductividad, pH y sólidos suspendidos totales. De acuerdo con los resultados obtenidos, la sobresaturación de O.D puede sugerir una alta actividad de los productores primarios en la columna de agua que provoca cambios en la calidad, relacionados con floraciones algales, esta podría ser una de las causas de los altos valores de O.D obtenidos en 2019 y 2022, pues el cuerpo de agua evaluado presenta las condiciones propias de un sistema eutrófico, en el que las concentraciones de clorofila a superaron los 50  $\mu\text{g}/\text{L}$  que pueden relacionarse con floraciones algales y eventualmente, generan altas concentraciones de O.D.

# Centros poblacionales y descarga de ríos como fuentes contaminantes de microplásticos en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), Caribe colombiano.

AVILA CUSBA, Jose Francisco, INVEMAR  
SALDARRIAGA VELEZ, Juan Fernando, INVEMAR  
OBANDO MADERA, Paola Sofía, INVEMAR

Email del autor principal: [paola.obando@invemar.org.co](mailto:paola.obando@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Laguna Costera  
basura marina  
ambiente acuático  
contaminación marina

## RESUMEN

En los últimos años el uso del plástico ha tenido un incremento significativo a nivel mundial, y con ello el aumento de estos contaminantes en los ecosistemas costeros, siendo uno de los problemas de primer orden mundial la presencia de microplásticos (MP). Con el propósito de entender la presencia de microplásticos en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), se determinó su abundancia en aguas superficiales, y su relación con los centros poblados y las descargas de ríos tributarios al sistema lagunar. Las muestras fueron recolectadas en 33 estaciones, en época seca (marzo 2021) y transición (mayo 2021); para separar y cuantificar los microplásticos, las muestras se examinaron con un microscopio estereoscópico binocular Leica EZ4. La distancia entre las estaciones de muestreo con las desembocaduras de los ríos y centros poblacionales se midió a través de Google Earth Pro. El efecto de la distancia de la fuente (km) y distancia de la población (km) sobre la abundancia de microplásticos fue evaluado aplicando un Modelo Aditivo Generalizado (GAM) en el software R studio. El modelo empleado presentó buen grado de ajuste, donde el análisis de residuales indicó homocedasticidad y normalidad en la distribución de errores, con una devianza explicada del 23%. Las mayores abundancias de microplástico en aguas superficiales se evidenciaron a medida que se reducía la distancia hacia los centros poblados, tanto en época seca, como de transición. Así mismo, en época seca se evidenciaron las mayores abundancias en las estaciones cercanas a las descargas de los ríos, caso contrario en época de transición donde las mayores abundancias se presentaron a gran distancia. La aplicación del modelo GAM demostró que la descarga de ríos y actividades que provienen de los asentamientos humanos tienen relación con el aumento de la abundancia de microplásticos en el ecosistema acuático de la CGSM. Sin embargo, se deben realizar investigaciones a futuro para conocer los efectos del transporte y determinar con mayor certeza el origen de estos contaminantes.

# Metodología analítica semicuantitativa para la determinación de biomarcadores triterpánicos en sedimentos impactados por derrames de petróleo.

CASANOVA ROSERO, Robinson Fidel, Dirección General Marítima  
MORENO PARDO, Yadi Liliam, Dirección General Marítima  
ANGULO CUERO, Jesús Alberto, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [rcasanova@dimar.mil.co](mailto:rcasanova@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Hidrocarburos

Biomarcadores del petróleo

Huella química de los hidrocarburos

Cromatografía de gases

Espectrometría de masas

## RESUMEN

Este estudio describe la exploración de un procedimiento analítico selectivo y sensitivo, para el análisis de biomarcadores triterpánicos del petróleo en muestras de sedimentos, mediante la aplicación de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas triple cuadrupolo, como parte de una herramienta para la caracterización e identificación de hidrocarburos en sedimentos impactados por derrames de petróleo o derivados del petróleo, esencial para la toma de decisiones ambientales en áreas jurisdiccionales de la Dirección General Marítima de Colombia (Dimar) . La metodología se fundamentó en los lineamientos de la Norma CEN/TR 15522-2 de 2012 propuestos por el Comité Europeo de Normalización para la identificación en derrames de petróleo, con un enfoque semicuantitativo. Se evaluaron algunos atributos analíticos como la linealidad y precisión en términos de repetibilidad; así mismo, se determinaron algunas relaciones de diagnóstico. Los resultados mostraron que la metodología propuesta fue adecuada para la identificación de biomarcadores triterpánicos de petróleo comprendidos entre cadenas de hidrocarburos de 23 a 35 carbonos, en muestras de sedimentos marinos. Estos resultados sirven como base para estudios ambientales forenses, cuando se trata de caracterizar e identificar hidrocarburos en sedimentos impactados por hidrocarburos; brindando la precisión adecuada para cumplir con los criterios definidos dentro de un estudio de la huella química de los hidrocarburos.

# Estandarización de la metodología para la extracción de microplásticos ingeridos por el zooplancton marino en una estación PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo.

CORAL CHAMORRO, Laura Sofia, Universidad Industrial de Santander  
RUIZ JIMENEZ, Jenny Alejandra, Universidad Industrial de Santander  
GUERRERO BERMUDEZ, Jader Enrique, Universidad Industrial de Santander  
CABANZO HERNÁNDEZ, Rafael, Universidad Industrial de Santander  
VALCÁRCEL CASTELLANOS, Camilo, PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo  
RODRIGUEZ PINILLA, Querubín, PNN Corales de Profundidad  
CRIALES HERNANDEZ, María Isabel, Universidad Nacional de Colombia  
Email del autor principal: [sofiacoral27@gmail.com](mailto:sofiacoral27@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Digestión  
estandarización  
extracción  
microplásticos  
zooplancton

## **RESUMEN**

El zooplancton marino dentro de la red alimentaria es un eslabón entre los productores primarios y los niveles tróficos superiores, no obstante, estos organismos se han visto amenazados por el incremento de contaminantes, como los microplásticos (MPs) que ingresan a las áreas marinas protegidas. Estos MPs pueden ser confundidos con alimento y consumidos, tanto por el mismo zooplancton, como por sus predadores. Debido a lo anterior, es de gran importancia la identificación de MPs presentes en el zooplancton marino con el fin de identificar si se están presentando efectos sobre esta red trófica. Hasta el momento son múltiples los protocolos de extracción que se presentan para diferentes grupos taxonómicos y muy pocos para el zooplancton. Por esta razón, el presente trabajo revisó y estandarizó un método para la digestión de zooplancton marino con el objetivo de lograr la extracción y preservación de los MPs ingeridos. Se realizó la revisión de literatura científica correspondiente a la digestión de zooplancton y organismos acuáticos para la extracción de MPs, y se aplicaron y ajustaron protocolos en una muestra piloto recolectada en Isla Arena dentro del PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo. Se calculó la tasa de encuentro de los MPs, se midieron y clasificaron siguiendo el protocolo de Kovac et al. (2016). Para estandarizar el método se emplearon cinco grupos zooplanctónicos con individuos adultos correspondientes a las familias Calanidae (n=30), Corycaedae (n=30) y Oncaeidae (n=40), al suborden Cladocera (n=36), y al phylum Chaetognatha (n=50), y cada ejemplar fue medido. Después del proceso, el preparado se filtró mediante membrana de celulosa (0.45µm) y el material retenido se observó utilizando estereoscopio para la identificación y caracterización de MPs de cada grupo taxonómico. Para estandarizar la metodología se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: presencia de MPs ingeridos a partir de la tasa de encuentro en cada grupo zooplanctónica, se revisó la contaminación cruzada a partir de un blanco que contuvo fibras y fragmentos de MPs y que la metodología empleada presentara la digestión total de materia orgánica. Se revisaron 12 metodologías publicadas, de las cuales, tres emplearon sustancias básicas como KOH y NaOH para la degradación de la materia orgánica y las nueve restantes emplearon sustancias ácidas como HNO<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. La temperatura de trabajo estuvo en el rango 45 - 100°C, la mayoría no lograba superar los 80°C, y el tiempo de calentamiento entre 4 y 48 horas. En conclusión, los protocolos que resultaron más apropiados para la degradación de la materia orgánica del zooplancton marino y preservación de MPs fueron las metodologías propuestas por Cau et al. (2019) y Avio et al. (2015) con modificaciones, las cuales consistieron en cambios de la temperatura, tiempo de secado en el horno con especificaciones en la ventilación y trampilla, además de la concentración del reactivo.

# Influencia de la salinidad sobre la ocurrencia y abundancia de *Vibrio cholerae* cultivable en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano.

CORDOBA MEZA, Tania Liceth, INVEMAR  
ESPINOSA DIAZ, Luisa Fernanda, INVEMAR  
VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, INVEMAR  
ARTEAGA SOGAMOSO, Edgar, INVEMAR

Email del autor principal: [tania.cordoba@invemar.org.co](mailto:tania.cordoba@invemar.org.co).

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Cólera

Estuario

Vibriosis

Evento El Niño

## RESUMEN

*Vibrio cholerae* es un potencial patógeno humano que habita ambientes acuáticos, aunque su presencia y abundancia se ha asociado al aumento de la temperatura del agua, poco se ha investigado sobre su ecología en ambientes estuarinos tropicales, donde los cambios de salinidad suelen ser más importantes. El presente estudio evaluó la detección de *V. cholerae* en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia y su relación con la salinidad. Para ello, entre 2016 y 2018 se cuantificó bimestralmente esta especie en muestras de agua superficial, usando agar TCBS y pruebas bioquímicas. *V. cholerae* se detectó en 57 de 198 muestras (28,8 %), variando en densidad entre 5 y 54 800 UFC por 100 mL. Entre enero y septiembre de 2016 se presentó una alta salinidad promedio mensual ( $\geq 28,7$ ) y una baja detección de la bacteria (0,01 %). La salinidad promedio se redujo drásticamente en noviembre de 2016 (9,6), coincidiendo con una proliferación de *V. cholerae* (promedio geométrico 36,4 UFC/100 mL). Durante 2017 y 2018 la salinidad promedio se mantuvo por debajo de 15,2 y la detección de *V. cholerae* fue mayor (39,4 %) que, en 2016, presentándose mayores densidades en los meses con menor salinidad. En las zonas cercanas a las poblaciones palafíticas, se registraron las densidades promedio (geométrico) más altas, 25,3 UFC/100 mL y 15,4 UFC/ 100 mL, respectivamente. Los resultados de este estudio demuestran que la salinidad juega un papel determinante en la ocurrencia y abundancia de *V. cholerae* en esta laguna tropical.

# Gestión del agua de lastre, un mercado potencial en crecimiento.

RODRÍGUEZ TAPIA, Leiton Rafael, Cotecmar  
BERRIO HERRERA, Julián Darío, Cotecmar

Email del autor principal: [yguerra@cotecmar.com](mailto:yguerra@cotecmar.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Ingeniería inversa

Modelo 3D

Gestión del agua de lastre

## RESUMEN

Los barcos toman el agua de lastre cuando están en el mar y luego la liberan cuando llegan al puerto para estabilizar el barco. Esto puede causar mucha contaminación porque puede transportar especies invasoras, patógenos y contaminantes químicos. La Organización Marítima Internacional (OMI) se ha propuesto reducir la contaminación provocada por los buques. Una de las formas en que lo están haciendo es mediante la introducción de normas de gestión del agua de lastre, a partir del convenio del 2004 el cual entró en vigor en todo el mundo el 8 de septiembre del 2017. Por ello la entrada en vigor del convenio de la OMI, presenta para Cotecmar una oportunidad de mercado potencial en el caribe, el cual está valorado aproximadamente en USD 14,29 mil millones en 2016 y se estima que alcanzará los USD 118,77 mil millones a finales del 2022. El proceso de implementación de sistemas de agua de lastre, en Cotecmar, empieza desde la elaboración de un diseño conceptual; en donde se analizan los requerimientos del cliente, para identificar la tecnología a implementar en su embarcación, seguida de un escaneo digital en tres dimensiones de la zona a intervenir, el cual permite tomar las decisiones acertadas hacia la integración del sistema a ofertar para cada buque. De los levantamientos tridimensionales se obtienen las nubes de puntos de la zona, y luego de un procesamiento se lleva a cabo el modelo 3D, que permite desarrollar la información de ingeniería básica y de detalle para la posterior instalación del sistema en los talleres del área de reparación y modernización de Cotecmar. Los planos e información técnica desarrollada en la gerencia de diseño e ingeniería de Cotecmar es enviada a la casa clasificadora para la revisión y aprobación de la ingeniería, previo a la fabricación de elementos e instalación del sistema a bordo del buque. Adicional a la generación de la ingeniería para clasificación, Cotecmar desarrolla la ingeniería inversa, teniendo en cuenta que por lo general que se trata de una modernización o adecuación, los buques se encuentran construidos con o sin reserva de espacios dispuestos para la instalación del sistema. Para llevar a cabo este proceso de ingeniería se cuenta con herramientas tecnológicas de escaneos digitales e integración concurrente del nuevo sistema en la embarcación en una maqueta digital; y así mitigar los riesgos y mejorar la productividad en la fase de construcción e instalación del sistema a bordo. Luego de la fase de construcción e instalación, se llevan a cabo las pruebas de puerto y de mar de los sistemas instalados, al ser equipos con certificado IMO.

# Estructura funcional del zooplancton del Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

HERRERA MARTÍNEZ, Yimy, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
BARRERA SALAMANCA, Angie Daniela, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
TOLOZA BARRETO, Yeris Juliana, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
HUERFANO SANTOS, Lina Paola, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Email del autor principal: [yimy.herrera@uptc.edu.co](mailto:yimy.herrera@uptc.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

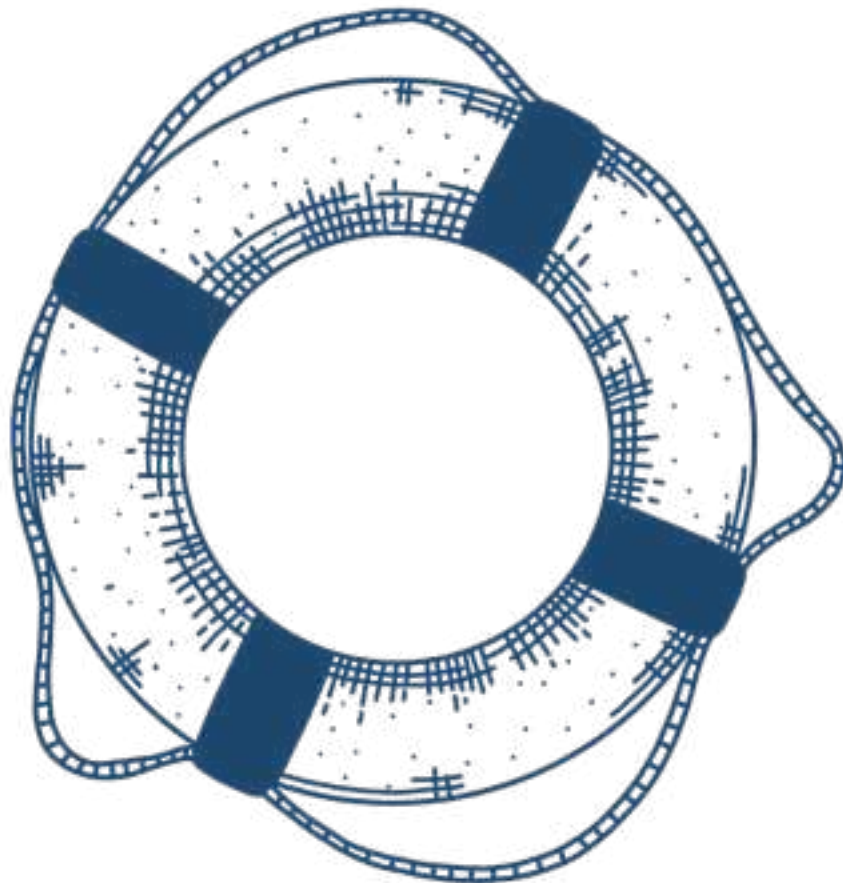
## **PALABRAS CLAVE**

Grupos tróficos  
cambios globales  
efectos antropogénicos

## **RESUMEN**

El zooplancton es el segundo eslabón en la cadena trófica acuática y transfiere energía a los niveles tróficos superiores desde los productores primarios. Es determinante en la productividad pesquera de los ecosistemas costeros, pero sensible a los cambios en las condiciones ambientales por efecto de cambio climático y actividad antrópica. El zooplancton del complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), el más grande de Colombia, con una de las lagunas costeras más grandes del continente, ha sido estudiado, principalmente, en cuanto a su composición taxonómica. Sin embargo, son pocos los estudios enfocados en la estructura y los grupos funcionales zooplanctónicos. Con el propósito de determinar cómo cambia la estructura funcional del zooplancton del complejo CGSM, en un periodo climático, se realizaron muestreos durante el mes de mayo de 2022 en tres zonas del complejo lagunar: cerca a la boca de la barra, conexión entre la CGSM y el mar, en Caño Grande, que une la CGSM con la laguna de Pajarales y, en el centro de la laguna Pajarales. El grupo trófico más abundante son los carnívoros ciclopoideos con más del 40%, en menor proporción se encuentran los filtradores (cladóceros y nauplios) con alrededor de 30%, seguidos de los herbívoros, principalmente calanoideos, con cerca del 20%. En menor proporción se encontraron los micrófagos, en su mayoría rotíferos. No obstante, la composición de los grupos funcionales varía en relación con el gradiente ambiental entre la conexión marina en la boca de la barra y la laguna Pajarales sur. Las variaciones en las condiciones ambientales, principalmente, por el ciclo de precipitaciones y por las variaciones en el nivel de la marea, determinan cambios en la productividad primaria y en la composición sestónica del agua en un gradiente desde las aguas continentales hasta la zona marina. El sistema está siendo afectado por las variaciones de las fases frías y cálidas del ENOS y por la carga sedimentaria que es incorporada a través de los ríos que desembocan en el complejo lagunar. Concluimos que la estructura funcional del zooplancton del Complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta está cambiando como resultado de fenómenos macroclimáticos por cambios globales y por efecto de la alteración de las cuencas hídricas.





## CULTURA Y EDUCACIÓN MARINA Y COSTERA

# CONFERENCIA MAGISTRAL: Doctorado en Ciencias del Mar

## 10 años formando investigadores para el desarrollo de los espacios marinos y costeros de Colombia y la región.

Dr. Rafael Ricardo Torres  
Departamento de Física y Geociencias.  
Universidad del Norte

Hablaremos de la importancia del Doctorado en Ciencias del Mar para Colombia, teniendo en cuenta el rol del océano en el planeta, las condiciones bioceánicas de Colombia y la formación científica de alto nivel que desarrollan los doctorados. Se explican la estructura y fortalezas de este programa, así como su compromiso con el mejoramiento continuo. Finalmente se muestra como en los 10 años de funcionamiento ha logrado un impacto positivo en la formación de investigadores en ciencias del mar y en la producción científica nacional en esta área.

# Las colecciones biológicas marinas del museo de historia natural de la UPN como instrumento para la enseñanza y aprendizaje de los océanos en escuelas de Bogotá.

PERAFÁN GARZÓN, Alejandra Milena, Universidad Pedagógica Nacional  
RAMÍREZ GÓMEZ, Royer Santiago, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [amperafang@upn.edu.co](mailto:amperafang@upn.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Colecciones biológicas

Enseñanza

Océanos

Aprendizaje

Estrategias

## RESUMEN

En un contexto tanto cultural como geográfico en el que se encuentran ubicadas las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, la cual, está bastante retirada de los océanos y por ende se tiende a desconocer sobre los ecosistemas ubicados dentro de estos grandes acuarios naturales y que además, hacen parte de nuestro territorio nacional se busca mostrar la importancia de la colecciones biológicas marinas que se conservan en el museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, aclarando, que esta instalación cuenta con aproximadamente 477 muestras de organismos marinos en el material educativo, haciendo uso de estos con fines pedagógicos y didácticos, es decir, sirven para desarrollar diferentes estrategias tanto de la enseñanza como de aprendizaje a través de la prestación de organismos no vivos, y así poder acercar los océanos a la escuela. De acuerdo con lo anterior, se ha podido vislumbrar que ha resultado bastante llamativa para acerca el océano a la escuela, ya que los estudiantes se asombran al observar la diversidad de organismos con los cuales no han tenido contacto directo como lo son los caballitos de mar, erizos, estrellas de mar, mandíbulas de tiburón, entre otros. De este modo, se logra resaltar que estas muestras posibilitan el desarrollo de una serie de actividades como estrategias didácticas para la enseñanza, aprendizaje, desde procesos evaluativos, con la finalidad de conocer los conocimientos construidos por los estudiantes, hasta generar una reflexión por parte de estos frente a la importancia que tiene la presencia de estos organismos a nivel trófico y ecosistémico.

# Experiencia educativa en la segunda noche de museos en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Bosque y el Museo de la Salle en Bogotá.

ALFONSO ROJAS, Angie Viviana, Universidad Pedagógica Nacional  
RIVERA VILLAMIL, Andrea Valentina, Universidad Pedagógica Nacional  
RAMIREZ GOMEZ, Royer Santiago, Universidad Pedagógica Nacional  
MAHECHA COBOS, Yissell Alessandra, Universidad Pedagógica Nacional  
Email del autor principal: [avalfonsor@upn.edu.co](mailto:avalfonsor@upn.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Museos

Educación marina

Enseñanza - aprendizaje

Organismos

Océano

## **RESUMEN**

La enseñanza de las temáticas relacionadas con el océano han posibilitado combinar diferentes espacios educativos como lo son los museos y las instituciones de educación superior, esto con el fin de visibilizar el conocimiento de la biodiversidad marina desde diferentes elementos y perspectivas, el día 18 de mayo del 2022 se realizaron diferentes actividades como una experiencia de laboratorio y el uso de colecciones biológicas, en la que participaron integrantes del semillero Educazul de la Universidad Pedagógica Nacional en colaboración del Museo del Bosque y el Museo de La Salle siendo anfitriones del evento “Noche de los Museos II” el cual se realizó en la ciudad de Bogotá D.C. En este evento se problematizaron 4 temáticas diferentes con organismos representativos y su relación con los superpoderes como temática articuladora. En la primera se realizó una explicación entorno a ¿Qué son los cnidarios (corales)? y su super poder que es “Supersamaritanos” al ser sumideros de carbono, hábitat para otros organismos y barreras naturales, además de la diferencia con las plantas, que suele ser una primera asimilación por los espectadores y sus problemáticas ambientales. En la segunda temática se refiera a los crustáceos (cangrejos), sus características morfológicas, su hábitat, además se relacionó la presencia de estos organismos en agua dulce y salada, se tuvieron en cuenta las colecciones presentes en el museo para diferenciar las adaptaciones de los organismos como la estructura de los percebes, el caparazón del cangrejo araña y el cangrejo sabanero con el cual se contaba con el espécimen en vivo. En tercer lugar, la temática de moluscos (caracoles de mar) se abordaron sus adaptaciones, el hábitat en el que se encontraba y como las conchas de estos organismos tienen un uso de protección para otros como en el caso del cangrejo ermitaño. Por último, se realizó un montaje de dos muestras de agua, en una de ellas se pudo evidenciar la existencia de protozoos ciliados y su “Super Poder” supercomelones y microalgas, en la otra se evidenciaban los Ostrácodos y su super poder es superbiondicadores. Esta temática se realizó con el fin de dar a conocer microorganismos que coexisten en el agua, los cuales muchas veces no se conocen, por lo que se evidencian sus funciones como bioindicadores y consumidores como los protozoos y productores primarios como las microalgas que permiten el equilibrio ecosistémico en el agua. Por lo anterior, se realizaron estas actividades dada la poca información que se tiene en partes no costeras de Colombia, donde la experiencia de los museos permitió la participación de todo tipo de población acercando el conocimiento del océano a través de su biodiversidad, reestructurando las ideas previas que tienen los ciudadanos y evidenciando la estrecha relación de las acciones con las problemáticas y la conservación. Por lo que, se abren diferentes espacios para la divulgación y conocimiento del océano, dejando en evidencia la importancia de la formación en la educación marina teniendo en cuenta los diferentes acercamientos a la biodiversidad que permiten entender un poco más la dinámica del océano.

# Sentido de pertenencia del recurso hídrico marino y costero de la media y alta Guajira: línea base para el fortalecimiento de las destrezas de apropiación.

GUTIÉRREZ SALCEDO, Jose Manuel, INVEMAR  
ARTEAGA FLOREZ, Catalina, INVEMAR  
FEO, Diana, INVEMAR  
CONTRERAS, Karla, INVEMAR  
ROSADA, Carolina, INVEMAR

Email del autor principal: [catalina.arteaga@invemar.org.co](mailto:catalina.arteaga@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Pueblo Wayuu

Apropiación Social del Conocimiento

fortalecimiento

## RESUMEN

La Guajira presenta inconvenientes con la conservación del recurso hídrico marino y costero que no han logrado solucionar, aunque se hayan realizado esfuerzos desde diferentes perspectivas, atribuyendo el problema a un bajo sentido de pertenencia de la sociedad guajira por el recurso hídrico, pese a que culturalmente poseen bases sólidas, evidenciado en la cosmogonía Wayuu que representa el 50% de la población que habita el 70% del territorio. Sin embargo, este argumento ha sido empírico y sin información fiable. Por este motivo, en el marco de la convocatoria MINCIENCIAS de Apropiación Social del Conocimiento con recursos de Regalías, el INVEMAR y CORPOGUAJIRA han propuesto realizar un primer diagnóstico para evaluar el grado de sentido de pertenencia de la sociedad de la Media y Alta Guajira. Para esto se planteó un indicador de logros compuesto por los tres componentes que definen el sentido de pertenencia: conocimiento, sensibilidad y participación. El cálculo del indicador se obtuvo a partir de una encuesta digital estructurada con ocho preguntas demográficas y 360 preguntas referentes al sentido de pertenencia. La encuesta se dividió en cuatro modelos de 90 preguntas cada una para una mayor facilidad de aplicación. Se encuestaron más de 2000 personas en Uribia, Manaure, Riohacha y Cabo de La Vela entre febrero y junio de 2022, obteniéndose una base de datos con más de 170.000 respuestas. El cálculo del indicador mostró que la sociedad de la Media y Alta Guajira tienen un grado del sentido de pertenencia del recurso hídrico del 61%, siendo el componente del conocimiento el más bajo (38%), seguido el de participación (67%) y el de sensibilidad (77%). Para resaltar, no se evidenció diferencia entre sexo, rango de edades y etnias, pero en cuanto al componente de conocimiento, se encontró diferencia según la zona de residencia (rural: 29% vs. urbano: 40%), así como una tendencia de aumento según el nivel de escolaridad (sin educación: 29% vs. posgrado: 52%). En cuando a los componentes de sensibilidad y participación no se encontraron diferencias demográficas. Estos resultados concuerdan con lo esperado, evidenciando una falta educación de calidad que les permita aumentar el conocimiento necesario para mejorar el sentido de pertenencia. Los altos valores de sensibilidad están asociados a temas evolutivos, culturales y naturales del ser humano, mientras que los valores altos de participación no son el reflejo de la sociedad, ya que en La Guajira hay una baja participación en acciones de conservación ambiental; se considera que la participación medida corresponde a un “querer” y no a un “hacer”. Con esta información se pretende co-crear con la comunidad una metodología pedagógica, un libro colaborativo y un museo itinerante para fortalecer el sentido de pertenencia de la sociedad de la Media y Alta Guajira con respecto a la conservación del recurso hídrico marino y costero de la región.

# Diseño de herramientas cognitivas (cuentos ambientales interactivos) para educación ambiental marina.

ORJUELA MARTINEZ, Fredy angel, fundación aquamangle - CSS SAS

Email del autor principal: [cssmanager@hotmail.com](mailto:cssmanager@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

educacion ambiental, herramientas cognitivas,  
cuentos ambientales interactivos  
estrategias pedagógicas ambientales

## RESUMEN

Introducción diversas estrategias pedagógicas han sido diseñadas para transmitir conocimientos claves en educación ambiental. Conceptos que hoy en día cualquier colegial debe tener en mente desde edad temprana, son determinantes en el desarrollo de una cultura ambiental marítima en poblaciones costeras. El uso del cuento como herramienta cognitiva involucra una preparación holística e integral por parte de los educadores quienes reciben unas bases teóricas para que este recurso sea usado apropiadamente y se convierta en un recurso para el aula. Problema la educación ambiental marina cada vez requiere de la asimilación de conceptos que no son manejados fácilmente por los profesores de una formación tradicional; las nuevas generaciones están siendo bombardeadas por noticias ambientales, tendencias en redes y una gran cantidad de información que podría confundir a los alumnos de escuelas y colegios de regiones costeras. Metodología se desarrolló una estrategia educativa compuesta por dos partes fundamentales, un texto guía, que contiene cuentos y pequeños poemas, con una página en español y en la siguiente, su respectiva traducción al inglés. se eligieron unos temas de connotación global que hacen parte de la problemática ambiental mundial y local. se ofrece un módulo para los profesores en el que se entrenan para usar el texto como material de ayuda en sus clases de biología, o medio ambiente o ciencias afines. Los estudiantes trabajan en los temas de cada cuento y asumen discusiones tendientes a la reflexión sobre la situación y problemática ambiental actual. Resultados los alumnos y los profesores llevan una dinámica interactiva que permite a los profesores evaluar si los conceptos básicos de ecología, biología, zoología y medio ambiente han sido debidamente procesados de manera reflexiva. En el caso de los alumnos, aprovechan la forma lúdica de la herramienta para aprender mientras retoman la milenaria práctica de leer cuentos, extrapolando la realidad con el contexto de las historias. Discusión el cuento es una herramienta cognitiva que se ha usado por muchos años, es un recurso subvalorado por las tecnologías disponibles, pero retoma los principios básicos de la mayeutica para lograr que los alumnos procesen en diferentes niveles los conceptos más importantes para entender la problemática ambiental que nos afecta a todos. Conclusiones la educación ambiental puede complementarse con ayudas pedagógicas para facilitar la asimilación eficiente de nuevos términos que tienen la complejidad de la problemática que nos afecta. Los educadores necesitan entrenamiento en técnicas de enseñanza ambiental, muchas generaciones de profesores no enfrentaron crisis ambientales como las actuales y necesitan actualizar sus conocimientos en nuevos términos y nuevas relaciones homeostáticas. La ciencia ambiental ha cambiado mucho en los últimos veinte años y es fundamental para la educación ambiental que los educadores entiendan lo que está pasando en sus regiones para orientar la educación en la solución de problemáticas ambientales locales y generales.

# La importancia de los ambientes marinos y su enseñanza a través de las redes sociales.

RODRÍGUEZ BALLESTEROS, Daniela, Universidad Pedagógica Nacional

ALARCÓN CASTRO, Laura Lizeth, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [da.ramirez.ba@gmail.com](mailto:da.ramirez.ba@gmail.com)

Email del autor principal: [llalarconc@upn.edu.co](mailto:llalarconc@upn.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ambientes marinos

Educazul

enseñanza

redes sociales

## RESUMEN

Actualmente mucha de la información se comparte a través de redes sociales como Instagram, Facebook, Twitter, tiktok, entre otras, como docentes en formación es necesario reconocer y aprovechar estas herramientas que nos ayudan en la enseñanza de temáticas tan importantes como son los ambientes marinos, algunas especies, su cuidado e importancia, no solo para la humanidad sino para los demás ecosistemas. La idea de enseñar sobre los ambientes marinos surge por la necesidad de la conservación y el cuidado de estos ecosistemas, la información, actividades y encuentros que se comparten van dirigidos hacia todo público, no es necesario que tengan un contacto cercano con el océano, el objetivo es informar a diferentes poblaciones sobre el por qué el mar y el océano son importantes en la actualidad, cuáles son sus riesgos y por qué debemos protegerlos, además de enseñar por medio de videos y datos curiosos. Desde el Semillero Educazul: Investigación, Ciencia y Educación por el Océano, se han realizado por medio de las redes sociales (Instagram @educazul\_upn, Facebook @educazul Upn y tiktok @educazul) diferentes publicaciones educativas con videos, imágenes, infografías, con fragmentos películas, canciones, obras artísticas y literarias que contribuyen al conocimiento y reconocimiento la vida marina. La gran mayoría de las publicaciones que se realizan son informativas, mostrando por medio de la capsula azul diferentes especies que están relacionadas directa o indirectamente con el océano, mostrando sus amenazas, sus características fisiológicas e importancia para el ecosistema. A lo largo de todo este proceso se ha observado que los videos cortos son la mejor estrategia para la enseñanza, logran tener un mayor alcance en las redes sociales con las que actualmente se cuenta.



# Expedición Océano: adaptaciones de los animales marinos. Sitio web como aporte a la inclusión de la educación marina a estudiantes de básica secundaria.

RAMÍREZ GÓMEZ, Royer Santiago, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [dbi\\_rsamirezg603@pedagogica.edu.co](mailto:dbi_rsamirezg603@pedagogica.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Océano

Sitio web educativo

Educación marina

Adaptaciones

Animales marinos

## RESUMEN

“Expedición Océano: adaptaciones de los animales marinos” es el producto de mi trabajo de grado, que tiene como propósito aportar a la inclusión de la educación marina, a través de la creación de un sitio web educativo sobre algunas adaptaciones de los animales marinos a estudiantes de básica secundaria. Esto, surge a partir de mi compromiso como Licenciado en Biología en la búsqueda de estrategias didácticas y pedagógicas en torno a la enseñanza de los océanos y su biodiversidad en la escuela. De acuerdo a lo anterior, Esta propuesta responde a diferentes problemáticas como: la desconexión de las temáticas de los océanos en educación; la falta de recursos educativos en torno a temáticas del océano y su biodiversidad; pocas relaciones entre contexto científico y social colombiano; las problemáticas socio-ambientales de las zonas costeras y pelágicas que se encuentran allí; por último, responde a diferentes tratados internacionales y políticas nacionales encaminadas al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, la Década de los Océanos y el CONPES 3990 “Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030”. Por consiguiente, Expedición Océano se construyó en la plataforma WordPress, Allí se encontrarán 9 patrones relacionados a algunas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y comportamentales de los animales marinos, representados por un logo, una descripción sobre algunas adaptaciones respecto a cada patrón y un enlace para navegar en las páginas de cada adaptación; es importante mencionar que cada página, se realizó a partir descripciones de las adaptaciones acompañado con imágenes, gráficas y videos. Por último, cada página termina con una actividad evaluativa y un taller formativo para desarrollarlo en el aula, con la finalidad de conocer el aprendizaje sobre el contenido del sitio web y actividades en clases que se pueden realizar entre maestros y estudiantes para el desarrollo de habilidades, competencias y pensamiento científico. Respecto a la evaluación de sitio web, se desarrolló un sondeo de 10 preguntas dirigidas a estudiantes de básica secundaria, estudiantes de la Lic. En Biología y maestros sobre el contenido, actividades, visibilidad, diseño y usabilidad. De allí los encuestados destacan que Expedición océano fomenta la curiosidad y la motivación sobre los animales marinos, que cuenta con un hilo conductor entre descripciones, imágenes y videos. Sin embargo, evalúan que deben desarrollarse otros espacios sobre estudios actuales, como se hacen estos estudios y la importancia que la página sea más dinámica. Por ello, se concluye que, en primer lugar, esta apuesta educativa es un referente para desarrollar e implementar estrategias para la inclusión de la educación marina. En segundo lugar, el papel de los maestros en la formación y construcción de materiales educativos para la sensibilización sobre las temáticas de los océanos y la importancia del conocimiento de los océanos en la formación de los estudiantes en las ciencias. Por último, es importante seguir fomentando y apoyando estas apuestas para seguir formando la ciudadanía encaminada a la conservación y el uso de estos ecosistemas. Link de sitio web: <https://adapanimalentornomarino.wordpress.com/>

# Ingeniería Marino-Costera: una nueva propuesta formativa en pro de la sostenibilidad del mar y la costa.

TABORDA GIRALDO, John Alexander, Universidad del Magdalena  
LINERO CUETO, Jean Rogelio, Universidad del Magdalena  
BOTERO SALTAREN, Camilo Mateo, Playascorp  
CARRILLO CANTILLO, Milagros Milena, Universidad del Magdalena  
SIERRA CARRILLO, Maria Margarita, Universidad Cooperativa de Colombia

Email del autor principal: [jtaborda@unimagdalena.edu.co](mailto:jtaborda@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ingeniería marino-costera

Diseño curricular

CDIO

Sostenibilidad

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN** A pesar de ser un país biocénico, Colombia no tiene una amplia oferta de programas de formación en temas marinos y costeros. En tal sentido, se propone la creación de una nueva denominación de programa académico, fundamentado en una visión holística, sistémica e interdisciplinar del mar y la costa, y la necesidad de ampliar el espectro de formación de profesionales que trabajen en pro de la conservación y desarrollo sostenible del territorio marino-costero. **PROBLEMA** La presencia de varias profesiones con injerencia directa en los usos y actividades del mar y la costa se hace insuficiente para trabajar por una articulación sostenible de estos sectores que permita lograr una gestión integrada y responsable. **METODOLOGÍA** Se realizaron diferentes jornadas de interacción, mesas de trabajo con el sector externo para identificar las potenciales necesidades. El programa fue diseñado bajo los lineamientos del decreto 1330 del 2019 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia. El Diseño se fundamenta en las metodologías Backward Design o diseño inverso y CDIO (Concebir, Diseñar Implementar y Operar) así como la taxonomía de los objetivos de aprendizaje de Bloom (1956), su uso en la enseñanza de la ingeniería (Spivey, 2007; Padmaperuma et al., 2006; Swart, 2010). **RESULTADOS** Se obtuvo el programa de pregrado de Ingeniería Marino-costera, con un plan de estudios de 10 semestres, 165 créditos académicos, conformado por 3 ciclos; Fundamentación (31%), Profesionalización (38%) y Profundización (31%). Las líneas de profundización son Infraestructura Costera Sostenible, Aprovechamiento Sostenible de los Recursos marino-Costeros y la Formación Investigativa con enfoque CDIO. **CONCLUSIONES** La Ingeniería Marino-Costera, tendrá el reto de incrementar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico en los recursos, usos y actividades económicas que confluyen en el Maremtorio. Esta experiencia se puede replicar en diferentes instituciones de Colombia y Latinoamérica. A partir de estas nuevas propuestas de formación se busca contribuir a los retos globales establecidos en los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), donde más allá del "ODS 14 Vida submarina, se aporta de forma significativa al ODS 4 de educación de calidad, al aportar a cierre de brechas de formación generando un avance hacia la sostenibilidad del mar y la costa.

# Diseño y divulgación científica de contenidos digitales en Instagram y TikTok sobre moluscos marinos.

TORRES ROMERO, Laura Nathaly, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [laurantorresr@gmail.com](mailto:laurantorresr@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Divulgación científica

Contenidos digitales

Moluscos marinos

Instagram

TikTok

## RESUMEN

La divulgación científica se ha desarrollado tradicionalmente a través de libros, artículos, conferencias, foros, programas de televisión y radio, entre otras. No obstante, las redes sociales se han configurado como canales óptimos para divulgar ciencia por su naturaleza y uso masivo en el mundo. El objetivo de esta investigación fue generar contenidos digitales de divulgación científica para Instagram y TikTok sobre moluscos marinos. Con base en este trabajo, se crearon y distribuyeron en Instagram y TikTok 28 contenidos de divulgación científica sobre los moluscos marinos, a partir de la elaboración de guiones elaborados con una rigurosa selección de bibliografía, una traducción creativa y finalmente, una revisión académica para garantizar la fiabilidad del contenido. Para analizar el rendimiento de estos contenidos digitales se utilizaron algunas de las métricas generadas por Instagram y TikTok. Es posible concluir que este trabajo aportó al reconocimiento de los moluscos marinos, generó actitudes positivas hacia la biología y la ciencia en general, estimuló la curiosidad sobre asuntos biológicos y aun cuando no hacía parte de los objetivos de manera directa, aportó a la reflexión en torno a la conservación de los moluscos y ecosistemas marinos. Del mismo modo, existió una constante retroalimentación positiva por parte de los usuarios de Instagram y TikTok, frente al ejercicio de divulgar ciencia en redes sociales y la incursión de profesores en el ámbito de la divulgación científica en redes sociales.

# Las actividades prácticas como herramienta para la enseñanza de la vida marina en contextos ciudadanos.

RODRIGUEZ CAMELO, Laura Gabriela, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [lgrodriguez@upn.edu.co](mailto:lgrodriguez@upn.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Actividades prácticas

Enseñanza

Vida marina

## RESUMEN

En Educazul, nos proyectamos como fuertes influyentes en la enseñanza de la vida marina, es por esto que, mediante actividades prácticas, diseñamos, implementamos y construimos temáticas asociadas a la vida marina. Para esto, nos guiamos desde la investigación-acción, para trabajar conjuntamente con el público al que nos dirigimos, identificando esas interacciones entre los agentes sociales y los ecosistemas marino costeros de nuestro territorio, dando paso a grandes procesos de reflexión entre los investigadores y entre la comunidad; consecuente a esto, manejamos un enfoque constructivista, permitiendo ese diálogo de saberes y conocimientos que posibilitan el análisis, la producción textual, el diseño de material educativo y, sobre todo, la construcción colectiva de reflexiones alrededor de las temáticas que se toman en cuenta allí. Las actividades prácticas nacen como una necesidad de solventar la problemática de enseñar la vida marina en contextos ciudadanos, al ser poblaciones que no tienen ese entorno marino-costero cerca, se cae en el desconocimiento de ciertas dinámicas dadas en estas zonas, de organismos que habitan allí, su evolución, ecología y, diversas cuestiones a nivel cultural, social, económico y/o político que influyen en estos territorios a nivel nacional y mundial, por lo expuesto anteriormente, se piensa en cuáles son esas estrategias que posibilitan la enseñanza y reflexión de estos contenidos de manera que, se logre esa identificación, análisis, observación, discusión en torno a lo compartido por parte de los integrantes del semillero. En el semillero se han realizado dos actividades prácticas dirigidas a estudiantes de colegios ubicados en la ciudad de Bogotá, actividades para las que, se hace una contextualización, en la que se identificó la problemática ya mencionada y la falta de material educativo para abordar las temáticas, exigiendo discusiones entre integrantes del semillero pensando en cuáles son las mejores alternativas para llevar el mar a la ciudad. En términos de la modelización, a manera de taller, se implementan actividades mediadas por el origami, en la que se pretendía que los estudiantes lograran reconocer e identificar las características de estos organismos y su importancia en los ecosistemas, esta propuesta fue lograda a través de la modelización de la cadena alimenticia en la que se involucran los organismos y la reflexión en torno al cuidado de la vida, donde se logró construir en conjunto, ya que, habían estudiantes que contaban con ideas previas de algunos organismos marinos y aportaban en la construcción de reflexiones frente al cuidado de estos. Para la segunda actividad, se pensó en el laboratorio como un espacio propicio para realizar una disección, con el objetivo de que los estudiantes implementen los procesos del método científico a través de la comprensión y la identificación de estructuras morfológicas del organismo, del porqué y cómo se ha dado su evolución, generando reflexiones frente a la apropiación responsable de la vida, al desarrollo de habilidades comunicativas en el laboratorio y a la implementación de actividades prácticas como herramienta de enseñanza de las ciencias.

# La educación del océano en Colombia: aprendizajes, logros y retos al 2030.

MANCERA, Juliana, Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano

Email del autor principal: [mancerajuliana@gmail.com](mailto:mancerajuliana@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Alfabetización oceánica;  
Decenio;  
Educación del océano;  
Educación marítima;  
Trabajo articulado.

## RESUMEN

Cuando hablamos de educación del océano en Colombia, nos referimos a una gran variedad de esfuerzos autónomos o articulados para lograr que nuestros niños, niñas y jóvenes conozcan y estudien los asuntos marino-costeros en todos los niveles de la educación y sean conscientes de las responsabilidades y oportunidades que tenemos al ser habitantes de un país con costas en el Mar Caribe y en el Océano Pacífico. Sin embargo, al no existir un marco normativo particular para la educación del océano, una definición misma para este término – empleado con mayor impulso desde el año 2021 - o un componente formal en los currículos escolares, constantemente surge la pregunta ¿por qué en los colegios aún no se enseñan los temas del marino-costeros?, inquietud a su vez desglosa muchas otras y en algunas ocasiones genera polémica. Por medio del trabajo intersectorial e interinstitucional y la formulación de iniciativas dirigidas a la educación preescolar, básica y media, así como para la educación superior, la oficina de educación de la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano, junto con los integrantes del Comité Técnico Nacional de Educación del Océano (anteriormente, denominado de Educación Marítima), busca generar una conciencia cada vez mayor en la comunidad educativa, así como dar pasos para la formalización de la educación del océano en Colombia. Fruto del trabajo del Comité y sus aliados externos se destaca la visibilización de ejercicios escolares de transversalización curricular y de cátedras institucionales en asuntos del océano, de frecuentes programas en educación continua, de espacios culturales y de inclusión, de formulación de programas académicos, énfasis o electivas en áreas afines al océano en Instituciones de Educación Superior, de asistencias técnicas y diálogos con los docentes en municipios costeros, entre otras. A estos esfuerzos se suma el aprendizaje e intercambio de experiencias con países que en América Latina también recorren un largo camino para alcanzar la formalización de la “educación marina”, siguiendo el norte sentado por el concepto estadounidense ocean literacy o alfabetización oceánica. Por todo lo anterior, con una mirada integral y optimista, es posible afirmar que Colombia ha logrado avances importantes en la educación del océano, que deben asumirse como retos y compromisos donde el trabajo articulado, sincero y creativo es vital para alcanzar el océano inspirador y estimulante que nos propone el Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

# Panorama de la investigación científica marina en Colombia.

DIAZ CANO, Marlenny, Universidad Sergio Arboleda  
ROPERO PÉREZ, Gabriela, Universidad Sergio Arboleda  
LOPEZ DIAZ, Ashley, Universidad Sergio Arboled

Email del autor principal: [marlenny.diaz@usa.edu.co](mailto:marlenny.diaz@usa.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Investigación científica marina  
Grupos de investigación en ciencias del mar  
Actores de investigación marino costera

## RESUMEN

A partir de la inquietud por evaluar el estado actual de la investigación científica en Colombia, la investigación que da origen a la ponencia tuvo como objetivo consolidar una visión grafica de este tipo de investigación en el país que aportara en primer plano elementos concretos que apoyaran procesos de evaluación en la materia. Dicho objetivo surge de identificar durante la consolidación de antecedentes y estado del arte la ausencia de estudios que compilen el mayor numero posible de datos , sobre diversos factores , y que a partir de tal compilación arroje graficas evidentes de estado, en un tiempo tan amplio como el seleccionado. De dicho estudio se presentan aquí los resultados para los factores grupos de investigación y normativa, que son solo dos del total de datos de un sistema de información constituido por las entradas : políticas, financiación, temáticas y programas académicos con los cuales se busca generar una herramienta tecnológica de alimentación y consulta en web proyectada como un sistema de información en Red que entre en un primer alcance articular grupos de investigación nacionales (inicialmente) , para socializar temáticas, avances, resultados y productos, generando sinergias que permitan fortalecer la transdisciplinareidad y el factor de colaboración valorado por MINCIENCIAS en los procesos de categorización de grupos de investigación. Tal alcance se avizora ampliado para posteriormente vincular instituciones financiadoras nacionales e internacionales, ONGs e incluso actores no científicos que estén interesados en donar su tiempo para ser parte de investigaciones en calidad de apoyo y que puedan postularse en la pagina web del sistema, generando redes cada vez mas amplias de colaboración. La ruta metodológica se soporto fundamentalmente en revisión documental y arroja a la fecha primeros resultados en lo que refiere a grupos ,financiación y áreas de interés, que se muestran en -mapas significativos- y graficas no estáticas que al día de hoy resaltan una mayoritaria presencia de grupos vinculados a las ciencias naturales con menor presencia de las humanas como las jurídicas o sociales con datos interesantes que destacan un mayor numero de grupos en las regiones del interior del país que en la costeras. Por otro lado, una tendencia de aumento de financiación estatal para proyectos en temas asociados a infraestructura (puertos y transporte marítimo) y gestión del riesgo, y una constante de menor interés para temáticas vinculadas a comunidades costeras, lo cual esta directamente asociado a la presencia de lineamientos internacionales que motivan el direccionamiento de política y a su vez de las convocatorias. Como inicial conclusión de este avance puede observarse que si bien ha habido un aumento en el interés por las temáticas de investigación marino costeras en el país, el numero de grupos de investigación y el apoyo en financiación es modesto si se tienen en cuenta la mayor importancia que se le ha dado al mar y las actividades económicas en zonas costeras durante los últimos diez años y la trascendencia que en el panorama internacional ha tomado la economía azul y el transporte marítimo.

# Reconocimiento morfológico de los Cetáceos y Condrictios, un proceso de enseñanza de los ecosistemas marinos con estudiantes del grado sexto del colegio San Cayetano I.E.D-

ROA CASTAÑEDA, Maryi Carolina, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [mcroac@upn.edu.co](mailto:mcroac@upn.edu.co)

## **CATEGORIA DEL TRABAJO**

Cultura y educación marina y costera

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

ecosistemas marinos

educación marina

organismos marinos

contaminación

conservación

## RESUMEN

Colombia es el segundo país más biodiverso en el mundo debido a que por su ubicación geográfica el 50% del territorio nacional corresponde a áreas marítimas las cuales ofrecen diversos recursos culturales, investigativos, comerciales, además, educativos, por esta razón se refleja la importancia de contribuir a conservar y conocer todo lo relacionado a la vida marina, teniendo en cuenta que estos ecosistemas se encuentran altamente afectados debido a algunas actividades antrópicas como lo son la caza indiscriminada de organismos marinos en especial los que pertenecen a los grupos de cetáceos y Condrictios, por otro lado, existen los asentamientos humanos, la contaminación de estos ecosistemas, además de las amenazas naturales como los huracanes. Por ello, no solamente estos ecosistemas son afectados desde contextos cercanos a los mismos, sino también se afectan desde contextos urbanos alternado la biodiversidad, estas problemáticas algunas veces se dan por la falta de apropiaciones, concientización o el desconocimiento. Por otra parte, desde los diferentes referentes educativos como los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y los Derechos Básicos de Aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), no se visibiliza una articulación en cuanto a las temáticas relacionadas con la educación marina, por esta razón el presente proyecto de práctica pedagógica se abordó en el colegio San Cayetano I.E.D. con estudiantes de grado sexto debido a que el reconocimiento morfológico, clasificación taxonómica, caracterización de los ecosistemas junto con el equilibrio ecosistémico son temas que se deberían comprender en este grado, por ello, desde el contexto escolar se intentó contribuir al reconocimiento de los efectos positivos y negativos que se causan en estos ecosistemas. Para llevar a cabo esta propuesta, se utilizó el modelo pedagógico inductivo y el enfoque investigativo cualitativo, los cuales permitieron abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de diferentes metodologías didácticas como el origami, dibujos, encuestas, juegos y charlas las cuales contribuyen a reconocer e intentar contribuir a la conservación de los océanos; este proceso conto con 3 fases: primero se realizó un reconocimiento de las ideas previas de los estudiantes desde diferentes actividades, posteriormente en la segunda fase se diseñaron e implementaron diferentes guías de trabajo y otros recursos. Finalmente, en la tercera fase se desarrolló el análisis de las anteriores fases, desde lo cual como docente en formación se logró evidenciar el proceso que se realizó desde la generación de nuevos conocimientos que posibilitaron generar diversos hábitos en los estudiantes los cuales contribuyen a mitigar un poco las problemáticas que abarcan estos



ecosistemas, además de ello, permitió a los estudiantes generar una atracción particular hacia este proceso de enseñanza aprendizaje debido a que son temas que salen de lo que generalmente se abarca en el aula de clase, creando de esta manera un proceso más amplio comprendiendo la importancia de estos organismos en el equilibrio ecosistémico, el aporte de cada organismo a estos ecosistemas marinos, así mismo, se logró contrarrestar los mitos con la realidad que existen de estos organismos.

# Las historias que nos cuentan las conchas I: Aspectos culturales asociados al caracol negro, *Turbinella angulata* (Mollusca: Gasteropoda), abordados a partir de una propuesta educativa empleando piezas museales.

GUZMÁN SUÁREZ, Héctor Leonardo, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [hluzmans@pedagogica.edu.co](mailto:hluzmans@pedagogica.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Cultura

Caracol negro

Educación

Museos

## RESUMEN

En el marco de la Segunda Noche de Museos en Bogotá, llevada a cabo el 18 de mayo del 2022, y como parte de los desarrollos del Grupo de Estudio Moluscos, Educación y Cultura, adscrito a la Línea de Investigación Faunística y Conservación con énfasis en los Artrópodos del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia), se desarrolla una actividad educativa que busca generar las condiciones que hagan posible el dar a conocer entre los visitantes, los aspectos bioculturales asociados al caracol negro (*Turbinella angulata*), esto con el fin de fomentar su valoración ante su crítico estado de conservación en el Mar Caribe. Mientras los aspectos biológicos asociados al caracol negro y la dimensión pedagógica de la actividad educativa, son abordados respectivamente por las profesoras Martha García y Yazmín Patiño, en sendas ponencias presentadas en este evento, esta ponencia presenta los aspectos culturales asociados a *Turbinella angulata*. Para ello, resulta fundamental la consideración de las relaciones sociedad-entorno, desde los planteamientos acerca de los modos de identificación de Descola, y la consideración de las piezas museales desde los planteamientos a propósito de la producción cultural indígena de Vasco. Se trabaja con ejemplares del Museo de Historia Natural de la UPN, con registros fotográficos de ejemplares del Parque-Museo Arqueológico "Eliecer Silva Celis" en Sogamoso (Boyacá) y de los Museos del Oro y Nacional en Bogotá, así como también con objetos cotidianos que enfatizan algunas de las interpretaciones que desde el campo de la antropología se han hecho de objetos del registro malacoarqueológico, y cédulas temáticas. Se aborda así, la dimensión cultural en términos de los usos, conocimientos y valoraciones asociadas a este gasterópodo en relación no solo con poblaciones prehispánicas Mexicas y Mayas en Centroamérica, y Muiscas y Calimas en Sudamérica, sino también en relación con sectores poblacionales actuales.

# Las historias que nos cuentan las conchas II: Aspectos biológicos asociados al caracol negro, *Turbinella angulata* (Mollusca: Gasteropoda), abordados a partir de una propuesta educativa empleando piezas museales.

GARCÍA SARMIENTO, Martha Jeaneth, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [mjgarcia@pedagogica.edu.co](mailto:mjgarcia@pedagogica.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Biología

*Turbinella angulata*

Mollusca - Gasteropoda

Educación

Museos

## RESUMEN

Desde las propuestas educativas de la Línea de Investigación Faunística y Conservación con énfasis en los Artrópodos, del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia), se aborda entre otros, el estudio de organismos marinos en el marco de las relaciones sociedad-entorno y en escenarios educativos no convencionales, buscando fortalecer una visión integral con estudiantes de los semilleros de investigación de la línea, del Eje Curricular Diversidad de la Licenciatura en Biología, de la Dimensión La Vida de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, y con participantes de algunas de las actividades del Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional (MHN-UPN). En este contexto, se describe aquí las perspectivas biológicas de una estrategia en la que se recurre tanto a ejemplares de *Turbinella angulata* de la Colección Malacológica del museo de la universidad (MHN-UPN), como la información relacionada con los ejemplares depositados en las colecciones del Museo del Oro y del Museo Nacional en Bogotá, y en las colecciones del Parque-Museo Arqueológico “Eliecer Silva Celis” en Sogamoso (Boyacá), para generar una experiencia de primera mano que sea significativa para fomentar el gusto y el interés por conocer, valorar y conservar a los moluscos, así como también orientada a evidenciar algunas de las formas en las que se pueden establecer puentes entre diferentes áreas del conocimiento. Para esto, el equipo de trabajo diseñó una ficha de especies para organizar la información obtenida tanto de la revisión documental como la información asociada a los ejemplares de museo. Para el tema biológico se recogió información sobre la posición taxonómica, rol en las redes tróficas, fuentes de energía, depredadores, distribución geográfica, zonación y hábitat. También se buscó información sobre tamaño, movilidad, periodo de vida, reproducción y adaptaciones físicas y comportamentales. Además, se incluyó información sobre el estatus de conservación y amenazas. Para el desarrollo del taller se empleó información visual (fotos y videos), objetos alegóricos que permitieron establecer puentes entre los ejemplares, abordar conocimientos de la biología, ecología, distribución y estado de conservación de la especie, así como valoraciones asociadas. Tanto la ficha como el taller nos permitieron evidenciar que: 1) *Turbinella angulata* es una de las especies más grandes de caracoles que habitan en el Caribe colombiano; 2) las medidas adoptadas para la conservación de otras especies han conllevado a un aumento en la explotación de *T. angulata*; 3) se requieren más estudios para planificar acciones para su aprovechamiento y conservación (Invemar 2011); 4) por la evidencia encontrada en los concheros, *T. angulata* parece ser el caracol más aprovechado en la región Guajira; 5) existen un conjunto de organismos asociados a sus conchas que permiten interpretar el hábitat y las relaciones ecológicas. Todo lo anterior busca desarrollar actitudes y valoraciones favorables a prácticas de conservación de esta especie y a sus ecosistemas.

# Las historias que nos cuentan las conchas III: Propuesta educativa para explorar aspectos bioculturales asociados al caracol negro, *Turbinella angulata* (Mollusca: Gasteropoda), a partir de piezas museales.

PATIÑO CASTAÑEDA, Yazmin Andrea, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [yazanpaca@gmail.com](mailto:yazanpaca@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Propuesta educativa

Moluscos

Piezas museales

## RESUMEN

Desde la Línea de Investigación Faunística y Conservación con énfasis en los Artrópodos, del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia) se propone el estudio de organismos marinos en el marco de las relaciones sociedad-entorno, en escenarios educativos no convencionales. La apuesta pedagógica y metodológica de la línea de investigación ha consolidado la bioprospección educativa como uno de los referentes orientadores para la formación de las y los estudiantes (Torres y García, 1998) y se ha incluido la noción de museo itinerante, como posibilidad para la creación de ambientes de aprendizaje en los cuales las interacciones pedagógicas permiten generar puentes entre los moluscos, la educación y la cultura. Una de las especies de moluscos a partir de la cual se han desarrollado propuestas educativas corresponde a *Turbinella angulata*, para ello se ha contado con ejemplares de la Colección Malacológica del MHN\_UPN, de la información relacionada con los ejemplares depositados en las colecciones del Museo del Oro y el Museo Nacional en Bogotá y del Museo Arqueológico "Eliecer Silva Celis" en Sogamoso (Boyacá). La experiencia consolidada desde dichas propuestas evidencia que los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la interacción con piezas museales potencia el interés por conocer, valorar y conservar a los moluscos. En este sentido, el encuentro pedagógico busca reconocer a las niñas, los niños, jóvenes y adultos como el centro del proceso y posibilita interacciones movilizadas desde sus experiencias e intereses. Se acude a preguntas que movilizan el lugar narrativo desde "las historias que nos cuentan las conchas" a partir de preguntas que detonan los saberes culturales y disciplinares, por ejemplo ¿qué conoces de las conchas? ¿Qué te gustaría conocer sobre las conchas? o ¿qué nuevas historias te cuentan estas conchas? y que se convierten en una posibilidad para generar conocimiento y promover escenarios sociales desde los cuales se avanza hacia apuestas reflexivas y éticas que interrogan el uso de la biodiversidad y permiten nuevas coordenadas para pensar en su uso sostenible. A partir del uso didáctico de las piezas museales de *Turbinella angulata*, se plantea la posibilidad de contribuir a la cultura científica y de manera específica, permite trazar una ruta a través de la cual se estructuran conocimientos disciplinares, se promueven interacciones sociales desde contextos específicos y se configura una mediación de experiencias a partir de las cuales emergen nuevos aprendizajes. De tal manera que el encuentro de grupos heterogéneos en los cuales participan personas de distintas edades, de distintos campos disciplinares o profesiones, incluso familias que se encuentran alrededor de un interés común pero desde miradas individuales, enriquece y posibilita diálogos que además de despertar el interés frente al aprendizaje sobre un grupo de organismos, también potencia el recuerdo, las emociones, los lenguajes culturales y el descubrimiento de nuevos intereses. Referencias Torres y García. (1998). Los estudios faunísticos y de bioprospección en la educación de los colombianos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*; Núm 4. Universidad Pedagógica Nacional.

# Entre Cañones y Anclas: Hacia una Interpretación Arqueológica del Naufragio “Salmedina II”, Cartagena de Indias, Colombia.

MORENO CALDERÓN, Maritza, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas  
DEL CAIRO HURTADO, Carlos, Dirección General Marítima  
RUBIO OLIER, Carlos, Dirección General Marítima  
ALDANA MENDOZA, Jesús Alberto, Dirección General Marítima  
BÁEZ SANTOS, Victoria, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [mmorenoc@dimar.mil.co](mailto:mmorenoc@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Salmedina II

Arqueología Marítima y Subacuática

Arqueología Náutica

Cartagena de Indias

Colombia

## RESUMEN

Desde un enfoque interdisciplinario, aproximarse a la arqueología de un naufragio histórico supone la caracterización y comprensión, entre otros aspectos, de la dispersión y distribución de las diversas evidencias que pueden responder a un tipo particular de pérdida y hundimiento. Un naufragio contendrá y manifestará sus particularidades que lo diferencian de los demás sitios subacuáticos de este tipo y, por lo tanto, no habrá otro igual. Por consiguiente, a través de la comprensión integral de los restos se podrán abordar varias temáticas tales como el tipo del naufragio, la temporalidad, el origen espacial, la naturaleza de la embarcación, la causa del evento del hundimiento, sus procesos de formación de sitio, entre otras. En este caso “Salmedina II”, un naufragio reconocido e identificado desde hace ya varias décadas por buzos y pescadores locales de Cartagena de Indias (Bolívar, Colombia), resulta ser un área de gran interés arqueológico, aunque su mayor enfoque en los últimos años se ha vinculado a la visita desde centros de buceo recreativos por las características de flora, fauna, visibilidad, profundidad y la diversidad artefactual que reposa en el fondo marino a seis metros de profundidad. Durante las primeras visitas al sitio, el contexto de evidencias materiales y su configuración parecía extenderse en un primer momento en dos grandes áreas, donde se podían reconocer a simple vista la presencia de anclas y cañones dispuestos con una aparente organización. Con esta primera aproximación y una serie de análisis arqueológicos interdisciplinarios iniciales, la presente ponencia busca exponer la caracterización e interpretación no intrusiva del sitio denominado “Salmedina II”, estudiado el último año desde una arqueología marítima, subacuática y náutica, por múltiples iniciativas de la Dirección General Marítima (DIMAR) y el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) del Caribe. En este sentido, se implementaron distintas técnicas y tecnologías de registro y documentación subacuática para adelantar modelamientos fotogramétricos (tridimensionales) y levantamientos planimétricos digitales por medio de softwares especializados, posteriormente a los buceos arqueológicos realizados en el sitio. Esto, con el fin de contribuir analíticamente a establecer la naturaleza del sitio arqueológico dada su compleja distribución y así desarrollar hipótesis sobre su origen espaciotemporal, contribuyendo al reconocimiento y protección de este Patrimonio Cultural Sumergido de Colombia con varias potencialidades para su estudio, interpretación, análisis, protección, manejo, conservación, divulgación y difusión a escala local y regional tanto en Cartagena de Indias, como en el Caribe en general.

# Centro Regional de Entrenamiento OTGA: Inspirando para el desarrollo de capacidades, la formación y conocimiento de los océanos.

SIERRA-CORREA, Paula Cristina, INVEMAR  
ARIAS-ISAZA, Francisco, INVEMAR

Email del autor principal: [paula.sierra@invemar.org.co](mailto:paula.sierra@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Capacitación

Decenio Ciencias Oceánicas

OTGA

Cursos

Acceso libre entrenamientos

## RESUMEN

La Academia Global de Entrenamiento (OTGA, siglas en inglés) remonta su inicio al año 2002 en el Programa de Intercambio Internacional de Datos e Información (IODE, siglas en inglés) de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI-UNESCO). A nivel global existían vacíos en la formación en ciencias oceánicas, así como, disponibilidad de materiales especializados en temas oceánicos en idiomas propios por región, es así, como OTGA identificando la problemática, pasa de entrenar personal en IODE-Bélgica a hacerlo gradualmente en el planeta, ubicando entidades reconocidas regionalmente que apoyen generación de capacidades como una red colaborativa que comparte materiales de educación, personal y experiencia técnica, y brinda servicios de educación y capacitación adaptados a las necesidades de Estados miembros de la COI-UNESCO. INVEMAR como miembro de IUCN, POGO, SCOR, entre otros, y vinculado al Ministerio de Ambiente, además de su misión en investigación científica marina había venido realizando eventos internacionales de intercambio científico y entrenando personal en Colombia anualmente desde el año 1999; y entre 2014 y 2015 fue identificado y designado por OTGA como uno de los hoy 17 Centros Regionales de Entrenamiento (CRE) de OTGA, para llevar a cabo entrenamientos en idioma español aplicando procesos de certificación ISO9001 e ISO29990:2010 Learning Provider. INVEMAR en sus instalaciones incluye para el CRE: soporte logístico, administrativo, aulas, laboratorios, salidas de campo, coordinación técnica y científica de profesores y auxiliares. Entre 2014 y 2021 ha capacitado más de 1100 personas de 29 países, ejecutado más de 50 cursos en al menos 11 tópicos (OBIS, AMP, SIG-Marino, Planificación Espacial Marina, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Manejo Datos Oceanográficos, Repositorios, Carbono Azul y Adaptación Basada en Ecosistemas, Acidificación, Pastos Marinos, Carbonatos ODS-14, otros), en conjunto con entidades socias, proyectos co-financiadores, estrategias internacionales de otros programas de COI-UNESCO y sub-comisiones regionales (IOCARIBE), Unión Europea, ICAN, IAEA-REMARCO, LAOCA, The Ocean Foundation. Algunos cursos se han replicado en México (2 en OBIS) y Ecuador-Galápagos (2 en AMP y OBIS) y hacen parte de maestrías y doctorados en ciencias del mar como materias electivas. Durante la pandemia por Sars-Cov2, en el año 2020, el CRE llevó a cabo 5 de 9 cursos OTGA realizados a nivel global, duplicando el número de participantes gracias a la virtualidad. Se siguen rigurosamente procesos de apertura, selección de aspirantes calificando las postulaciones por 3 referees independientes con base en criterios UNESCO, entre ellos equidad de género, teniendo 552 mujeres y 485 hombres capacitados al 2021. INVEMAR ratifica su compromiso con las Ciencias Oceánicas en Latinoamérica y el Caribe incluyendo nuevas iniciativas y desafíos de la Agenda 2030 y sus ODS, metas del Decenio de Naciones Unidas en Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, y recomendaciones PENIA y misión sabios en Colombia, esperando impactar mayor número de personas hispanoparlantes en modalidades presencial, híbrida y virtual, usando Moodle y con acceso libre a materiales y productos virtualizados en la plataforma OTGA.

# La enseñanza de los invertebrados marinos: un acercamiento a la vida marina con estudiantes de grado segundo en el Instituto Pedagógico Nacional de Bogotá.

RIVERA VILLAMIL, Andrea Valentina, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [riveravillamila538@gmail.com](mailto:riveravillamila538@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Invertebrados marinos

vida marina

enseñanza aprendizaje

océano

Bogotá

## RESUMEN

El océano ha sido fuente de inspiración, relatos, fantasías y parte crucial para el desarrollo de las sociedades a nivel mundial, este gran ecosistema permite la interacción de los continentes, la migración de grandes especies, el resguardo de la mayor biodiversidad, entre otros beneficios globales como la captación de dióxido de carbono y la nivelación de la temperatura global. Aunque el planeta tierra en su mayoría es agua, el nivel de educación oceánica es mínimo a nivel nacional, dado que son temáticas que no se suelen ver en los espacios de aprendizaje como la escuela, por lo que se deja de lado la gran biodiversidad que se encuentra en este ecosistema. Esta carencia se logra evidenciar en el desarrollo de los planes curriculares en Colombia donde las temáticas pueden abrir el espacio de conocimiento de la biodiversidad marina, ampliando así la comprensión de los procesos vitales en los organismos como la respiración, locomoción, alimentación y reproducción que se enmarcan en los ciclos de vida. Dado esto, la conformación de semilleros de investigación educativa en relación con el océano como lo es el semillero EDUCAZUL de la Universidad Pedagógica Nacional, posibilitan evidenciar la falta de articulación de las temáticas relacionadas con el océano y los planes curriculares de las instituciones, por lo que, al identificar esta problemática se establecen estrategias que evidencien la relación directa de la sociedad con el océano y la vida marina con el fin de entender sus problemáticas y proponer soluciones. Teniendo en cuenta lo anterior, el presente proyecto de investigación se realizó con estudiantes de grado segundo en el Instituto Pedagógico Nacional, dada las temáticas presentes en este grado las cuales son bases fundamentales para el desarrollo del conocimiento científico, así, la articulación de estas temáticas con los ejes curriculares se logran a través de la identificación de contenidos en función de un eje articulador como lo son los invertebrados marinos enfocados a cuatro filum como los son los poríferos, cnidarios, equinodermos y moluscos, los cuales posibilitaron el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes. Dado el enfoque de la investigación se tomaron diferentes perspectivas científicas, lógicas, sociales y artísticas para la obtención de los resultados, generando un aporte significativo a las habilidades de los estudiantes. Por lo que, se desarrollaron una serie de actividades interdisciplinarias en las cuales se involucraron temáticas presentes en las áreas de ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas y lengua castellana, con el fin de fortalecer las diferentes perspectivas y relaciones que se desarrollan en el aula sobre la vida marina. Para esto, se tomo como referencia el paradigma hermenéutico interpretativo, con un método cualitativo, bajo el enfoque del aprendizaje significativo el cual propone establecer una relación concreta con los conocimientos previos del estudiante y el nuevo conocimiento que se desarrolla en el aula de clase. Alrededor del desarrollo del proyecto, se logró evidenciar que la modelización 3D en plastilina posibilita entender las estructuras morfológicas de los organismos, por otro lado, la interdisciplinariedad genera relaciones donde se vinculan las experiencias personales.



# Pesca y Género, Mujeres en la actividad pesquera. Estudio de caso en el corregimiento La Playa: sector la Cangrejera. Atlántico.

JARABA MEDINA, Lizzet Johana, U. del Atlántico  
HUNDECK, Leticia, U. del Atlántico  
LASTRA MIER, Roberto, U. del Atlántico

Email del autor principal: [robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **IDIOMA DE PRESENTACION**

Español

## **PALABRAS CLAVE**

La cangrejera

Pesca artesanal

mujer

Género

## RESUMEN

Este trabajo presenta los avances en el presente proyecto de investigación dentro de la línea Pesca y Género, en el que se analiza del papel de la mujer en la relación jurídico-mercantil de comercio de recursos derivados de la actividad pesquera en el sector de la Cangrejera dentro del corregimiento La Playa, Departamento del Atlántico. El sector la Cangrejera se encuentra ubicado en el Corregimiento de La Playa, Distrito de Barranquilla, en las cercanías de la Ciénaga de Mallorquín, donde se evidencia una presencia masiva de cangrejos *Cardisoma Guaanhum* (cangrejo azul) en distintos períodos del año y, por ende, un importante aporte al sustento de las familias del sector. Esta especie se encuentra amenazada y presenta altos grados de vulnerabilidad por la recolección indiscriminada, por un lado y la construcción de una autopista que obstruye el paso de los animales entre sus lugares de anidamiento y el mar, o bien son atropellados en el transcurso de sus procesos migratorios. En el Sector la Cangrejera, la pesca artesanal ha sido desarrollada tradicionalmente por hombres y mujeres que participan como actores activos en todo el proceso de pesca, desde su extracción hasta su comercialización, sin embargo, se observan claras divisiones en cuanto a los roles desempeñados a lo largo del proceso. En este escenario, la mujer cumple un papel fundamental, a pesar de no ser el foco visible dentro del proceso en razón a una división de trabajos dependiente del género, situación que se ha perpetuado históricamente y que se manifiesta en patrones culturales arraigados. Este trabajo analiza los procesos de inclusión de la mujer dentro del ciclo de pesca, y analiza las políticas públicas que se han venido implementando tomando como base los planteamientos definidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS. Con base en esta premisa se buscan fortalecer el empoderamiento femenino en la relación de interacción social durante la comercialización de especies marinas en el sector objeto de estudio, así como evidenciar la necesidad de reconocer ese papel más allá de los conceptos establecidos en las políticas públicas, contribuyendo de esta manera en el fortalecimiento de su rol al interior de la comunidad. De esta manera, se presentan como resultados algunas aportaciones teóricas para sustentar la creación de lineamientos a nivel regional de políticas públicas sectoriales, que permitan el reconocimiento de la labor desarrollada por las mujeres en el sector pesquero, y por ende, contribuir al fortalecimiento de su papel en la interacción social que se presenta en la relación jurídico-mercantil derivada de la comercialización de productos pesqueros como aporte a las economías familiares y de la comunidad.

# Construyendo País Marítimo: Educación y Conciencia Marítima desde la Escuela Superior de Guerra de Colombia.

RIVERA-PÁEZ, Samuel, Escuela Superior de Guerra

Email del autor principal: [samuriv@gmail.com](mailto:samuriv@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Conciencia Marítima

Educación Marítima

Escuela Superior de Guerra

Colombia

Poder Marítimo

## RESUMEN

Después de muchos años en los que la agenda terrestre ha estado en el primer nivel de importancia a nivel nacional, el territorio marítimo comienza a adquirir relevancia y la sociedad se enfrenta a múltiples retos para consolidar el país marítimo deseado. Es importante reconocer la oportunidad que tenemos todos, a través de la educación en asuntos marítimos, la construcción de conciencia marítima, la investigación científica en el mar y el uso pacífico de sus recursos, de ejercer la verdadera soberanía en las aguas jurisdiccionales para el beneficio de todos los colombianos. La Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” ha venido trabajando en la necesidad de reforzar la educación marítima para la consolidación de la conciencia marítima nacional en los diversos temas marítimos que afectan distintos escenarios del país. Por eso ha desarrollado diferentes iniciativas para contribuir en la producción de nuevo conocimiento, la divulgación de conocimiento en asuntos estratégicos y en la construcción de capacidades que permita esto. A partir de una revisión histórica y de análisis de contenido aplicando Teoría Fundamentada, se contesta la pregunta sobre ¿cómo formar líderes civiles y militares conscientes de la necesidad de reconocer el país marítimo y desarrollar las políticas y estrategias necesarias para fortalecer la cultura marítima en Colombia? Para ello, se revisaron los documentos de formación de programas, de evaluación de estudiantes y de producción académica de la institución en los últimos 10 años y se evalúa cuáles son los temas de discusión y de investigación más relevantes en la agenda de trabajo institucional. De igual forma, se hace un recuento histórico que permite dar cuenta de estas iniciativas que fomentan la educación y la construcción de conciencia marítima. El objetivo de esta investigación es poder evidenciar las contribuciones que se han hecho desde la Escuela Superior de Guerra en la formación de pensamiento estratégico en temas del mar, trascendiendo los asuntos militares y promoviendo los intereses marítimos nacionales. La interacción con profesionales de diferentes instituciones -públicas y privadas-, regiones geográficas y orígenes disciplinares ha permitido construir debates y profundizar en ideas que aportan a la sociedad en los aspectos sociales, económicos, políticos y culturales, haciendo conciencia del territorio marítimo nacional y la necesidad de protegerlo para beneficio de la nación. Todo esto ha sido clave para desarrollar pensamiento estratégico nacional en asuntos marítimos y fomentar la discusión geopolítica en torno a los factores de poder que contribuyen al desarrollo del país.

# Narrativas educativas a partir del reconocimiento de los comportamientos y características especiales de las medusas desde las expresiones artísticas con estudiantes de 6°/8° del Instituto Bolivariano de San Andrés Islas.

RIAÑO DÍAZ, Stiven Daniel, Universidad Pedagógica Nacional  
LÓPEZ RAMOS, Kevin Mauricio, Universidad Pedagógica Nacional  
FLÓREZ MATEUS, Brayan Fernando, Universidad Pedagógica Nacional  
CÁRDENAS MALDONADO, Julián Camilo, Universidad Pedagógica Nacional

Email del autor principal: [sdrianod@upn.edu.co](mailto:sdrianod@upn.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Enseñanza

Cnidarios

Expresiones artísticas

San Andrés

Vida marina

## **RESUMEN**

Vislumbrar los distintos aspectos que emergen en el aula de clases, es uno de los complejos ejercicios continuos con los que ha de trabajar un maestro en su diario vivir. Afrontar cada uno de los retos, termina conformando un entramado de aprendizajes, enseñanzas, emociones y sentimientos que reflejan la posibilidad de seguir mejorando a futuro el quehacer docente personal y colectivo, debido a las oportunidades establecidas según las dinámicas proyectadas, en este caso, vinculadas con la salida de campo a la Isla de San Andrés, el presente escrito tiene como fin relatar la experiencia en aula desarrollada con los estudiantes del Instituto Bolivariano ubicado en el barrio La Loma, San Andrés. Previo a la implementación, se contó con elementos como la contextualización de la Isla, la preparación del tema que se pretendía abordar, la elaboración y desarrollo de un protocolo de clase junto con las actividades pensadas en aras de establecer el reconocimiento de los comportamientos y las características especiales de un grupo de organismos pertenecientes al Phylum de invertebrados marinos: los Cnidarios, donde están incluidos los corales, hidras y anémonas, conocidos por sus células urticantes. Así, con este grupo de organismos marinos se vuelve fundamental trabajar no sólo por su desinformación por parte del público en general, sino por la gran versatilidad que pueden tener en el aula de clase, pues al trabajar un phylum reconocido tanto por los habitantes, como por los turistas desde una estrategia de aprendizaje, se puede promover conocimientos que propendan actitudes dirigidas hacia el horizonte del reconocimiento, cuidado y preservación. Si bien se asocian con algunos problemas como la pesca y la salud pública de las personas, también, tiene relevancia el ámbito ecológico, dado que, actúan como controlador de variedad de especies de peces, así como de diferentes organismos que hacen parte de su dieta. Con ello, se consideró a las expresiones artísticas, que se han constituido como una estrategia o recurso didáctico muy utilizado en el ámbito educativo, para generar aprendizajes significativos en los estudiantes en tanto estas posibilitan una gran diversidad de representaciones, formas de pensar y expresar, agregando a esto su versatilidad para ser trabajada desde la interdisciplinariedad para crear valores, habilidades y competencias de comunicación. Uno de los caminos más difíciles que tiene la Licenciatura en Biología, incluyendo el campo del estudio marino, es tomar aquellos que, permitan la comprensión de diversos temas o definiciones con palabras abstractas o poco comunes que no suelen ser asociadas en primera instancia por los estudiantes. Como resultado, uno de los logros observados que se dirigen en el horizonte del aprendizaje significativo, es la relación de los elementos propios de experiencias reales de los mismos

estudiantes contrastados con la teoría. Dicho esto, la estrategia de las expresiones artísticas puede ser un impulso para mejorar aquellas nociones, dejando muchas posibilidades abiertas para abordar la enseñanza de la biología, especialmente la vida marina, por medio de las diferentes representaciones con base en las reflexiones y experiencias de los estudiantes relacionados con los ejes temáticos a trabajar.

# Cartilla: Los Enraizados: Manglares. Material educativo en pro del reconocimiento, la valoración y conservación del ecosistema de manglar en las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

RIVERA LUIS, David Sebastián, Universidad Pedagógica Nacional  
Email del autor principal: [sebasriver200@gmail.com](mailto:sebasriver200@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Manglares

Material educativo

Educación Marina

Conservación

Reconocimiento

## **RESUMEN**

Colombia actualmente presenta una baja conciencia marítima y falta de conocimiento desde la formación básica y cultural, entendiéndose la conciencia marítima como “la capacidad que poseen los habitantes de un país para darse cuenta, comprender, aceptar y valorar el grado de dependencia que tienen con respecto al mar, para su desarrollo y seguridad”. En relación con los manglares estos en la actualidad se encuentran vulnerables a las intervenciones humanas, ocasionando la pérdida de biomasa y cobertura vegetal, la formación de playones salinos y la disminución de la biodiversidad, generando un desequilibrio en las relaciones que se dan entre el ecosistema de manglar y las áreas circunvecinas. Ahora bien, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) brinda orientaciones para la organización y estructuración del currículo de las instituciones educativas, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de ciencias naturales, estándares básicos de competencia, los derechos básicos de aprendizaje y las mallas de aprendizaje de ciencias naturales. El contenido sugerido en documentos como los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y los lineamientos curriculares de ciencias naturales que define el MEN, para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales demarcado por la Ley General de Educación, NO establecen contenidos mínimos ni tampoco específicos relacionados con temáticas del territorio marino-costero. Se logra evidenciar que no existen documentos generales que den paso a aprendizajes relacionados con el territorio marino-costero; es por ello por lo que, desde la perspectiva del maestro en formación, nace la necesidad de generar contenidos educativos que apoyen al reconocimiento, valoración y conservación del entorno marino, para este caso enfocado al ecosistema de manglar. Dentro de la metodología de esta investigación se realizó en tres fases: contextualización, diseño e implementación, dentro de la contextualización se realizó la revisión bibliográfica con respecto a características biológicas, problemáticas y actividades de conservación de los manglares en Colombia, llevando así a la segunda fase de diseño, donde se crea una cartilla con diversas temáticas frente al ecosistema de manglar (flora, fauna, recursos, problemáticas, etc.), entrando a la tercera fase de implementación, teniendo en cuenta que el material educativo fue creado para todo tipo de público (docentes, estudiantes, guardaparques y ciudadanía en general) se implementa en poblaciones como: colegios, universidades y eventos de gran alcance (Feria Internacional del Libro), dando como resultado el reconocimiento, la valoración y la conservación del manglar por medio de las actividades diseñadas en la cartilla a las diversas poblaciones, generando en un primer lugar la transformación de conocimientos que se tienen frente al ecosistema, al igual que la adición de aprendizajes, dentro de las conclusiones planteadas en la investigación se puede diferir que efectivamente el diseño de materiales educativos en torno a temas marinos sí ayudan a mitigar esa falta de conciencia marítima, permitiendo el reconocimiento y la apropiación de estos lugares, además que estos materiales pueden ser aplicados a cualquier población, lo que permite ser un material bastante versátil, finalmente, se puede evidenciar que la educación es un pilar fundamental para un bien común.

# Divulgando Biodiversidad

ZAPATA MERCADO, Valentina Guadalupe, n.a.d.a.

Email del autor principal: [valentinalupitazm@gmail.com](mailto:valentinalupitazm@gmail.com)

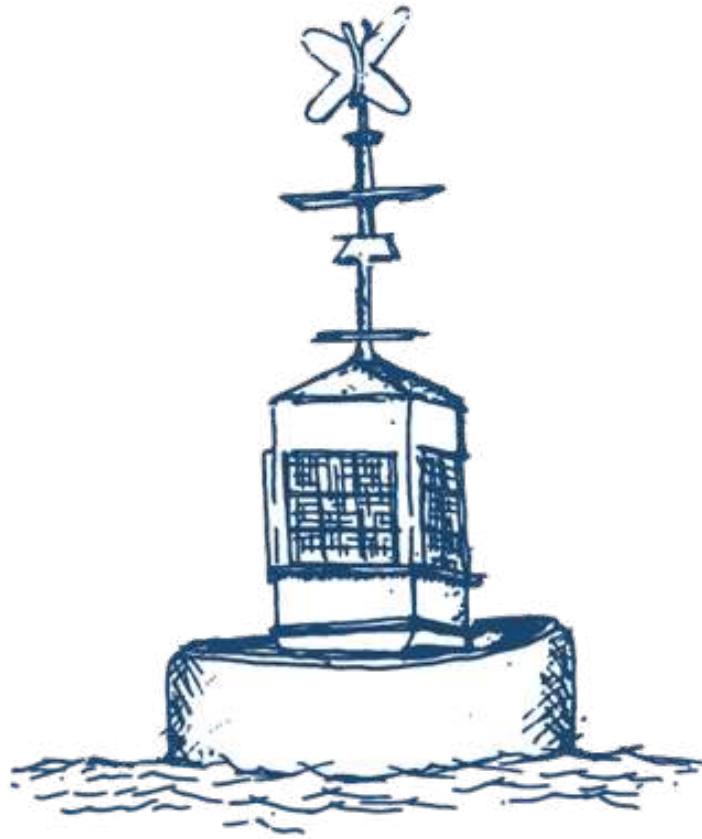
## **Póster**

### **PALABRAS CLAVE**

Manglar  
Divulgación científica  
Diseño descentrado  
lúdica  
narrativas

## RESUMEN

El planeta pasa actualmente por una crisis ambiental en donde el cambio climático no es el único protagonista, siendo la pérdida de biodiversidad uno de los factores que son causa y resultado de la crisis. Pero la desinformación científica y la falta de entendimiento de las conexiones que teje la biodiversidad con los demás sistemas de la tierra a lo largo de los años, ha llevado a que esta se fuera eliminando de forma indiscriminada con un pensamiento poco sostenible y sistémico. Es por esto que se identifica una problemática en no reconocer la pérdida de biodiversidad como un factor importante en las dinámicas naturales del planeta, esto se debe al desconocimiento y/o desinterés que se ha presentado en el tema a lo largo de los años, lo que produce la simplificación de los sistemas naturales. El énfasis de la investigación se situó en ecosistemas acuáticos y en la clasificación de especies dentro de un ecosistema, para comunicar, por medio de la divulgación científica y el storytelling, la complejidad de las conexiones entre especies y factores bióticos y abióticos. Además, busca mostrar cómo se modifican esas relaciones según las condiciones en las que se encuentre el ecosistema y así generar conciencia y curiosidad en las personas sobre la complejidad de la biodiversidad y la función de esta en el planeta. Primero se identificaron las especies y el ecosistema, los cuales fueron las especies ingenieras y base (cangrejo azul, hormigas y termitas, árbol de mangle y el ser humano) en los manglares. Luego se desarrolló la estrategia de comunicación desde conceptos de divulgación científica, Storytelling y diseño descentrado. Finalmente, se desarrolló la herramienta de educación. Con el fin de llevar a cabo la metodología, se desarrolló un móvil, el cual tiene como concepto la complejidad, transformación de las relaciones y el equilibrio, ya que estos son los factores principales que hacen de la biodiversidad un agente de cambio en el planeta. El móvil se pensó no solo como un objeto contemplativo que a través de la representación de las especies y de códigos visuales habla de las relaciones de equilibrio existentes en el ecosistema. También, se pretende que de cuenta, por medio de su interacción, de cómo funcionan esas relaciones ecosistémicas, generando como resultado que al interactuar con el objeto se comienza a entender a profundidad la narrativa y el mensaje que se busca divulgar. La interacción con el objeto se da al poder quitar a las especies de sus ramas e intercambiarlas de lugar para visibilizar la transformación del equilibrio entre las especies y sus efectos en el ecosistema. En conclusión, se llegó al planteamiento de una metodología educativa para divulgar conocimiento en ciencias, que va desde entender una problemática y situarla en un contexto de valor, luego generar una narrativa y un concepto para comunicar la investigación previa y finalmente, desarrollar una experiencia interactiva en donde el conocimiento se transmita de una forma lúdica que ayude al usuario a apropiarse de los conocimientos conscientemente y emocionalmente.



## INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS



## CONFERENCIA MAGISTRAL: De la energía marina a tecnología integrada para una comunidad: descarbonizando Orkney.

Dra. Dornis Mediavilla  
Gerente de desarrollo  
The European Marine Energy Center, Reino Unido.

En un equilibrio entre la innovación y las limitaciones, Orkney se ha transformado en un foco de innovación en energías renovables offshore y sistemas integrados aplicados a la descarbonización. El European Marine Energy Centre comenzó sus operaciones como centro de pruebas de tecnologías marinas hace casi 20 años, viendo pasar por sus aguas +34 tecnologías. En respuesta a las limitaciones y necesidades de la comunidad, el centro ha ampliado su trabajo hacia testeos de iniciativas de tecnologías innovadoras orientadas a la descarbonización, en los hombros de la colaboración internacional. En particular, con la producción, manejo y desarrollo de casos de estudio de aplicaciones de hidrógeno verde, el centro se enfoca en la descarbonización del transporte terrestre, marítimo y aéreo, y de la calefacción. En esta conferencia, mostraré cómo un equipo de profesionales ubicados en una isla remota del norte de Escocia ha transitado desde las tecnologías de energía marina hacia la innovación en busca de un nuevo futuro descarbonizado.

# Simulation of Underwater Autonomous Vehicles for navigation, testing, persistent monitoring, and mapping.

BAYUELO SIERRA, Alfredo José, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [ajbayuelos@unal.edu.co](mailto:ajbayuelos@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Simulation

Aquatic Vehicles

Testing

Motion Plan

## RESUMEN

The fourth Industrial revolution has put robots in a starring position in every endeavor. For its correct operation, testing is a crucial phase before deployment. Running tests on robots is more challenging than testing on software, particularly when accounting for replicability, environment matching, recovery strategies, etc. In the case of robots for marine environments, running tests is even more challenging because of the features of the former such as high dynamism, poor visibility, extreme conditions, etc. New technologies such as AUVs (Aquatic Unmanned Vehicles) have gained attention since they are reliable, affordable, and highly maneuverable. Even for these platforms, sufficient trials should be conducted and several outcomes studied before deployment, to make it secure and more likely to accomplish the objectives. It is presented here a strategy that provides the option to run trials in simulated environments. Once the trials are conducted and a plan is determined, the real-world deployment of the robot will be more reliable and more likely to achieve its goals. The mentioned strategy is based on the RRT algorithm (Rapidly exploring Random Trees) for an AUV. A modification is proposed to consider kinematics, dynamics, and uncertainty of the vehicles' movement. The strategy presented also allows for complex landscapes with complex obstacle regions. It is a BlackBox strategy that lets a physics simulator take the heavy lifting of calculating the dynamics of the vehicle, perform the actions and deal with the uncertainty associated, allowing safe experimentation for the robot, environment, and researchers. The vehicle considered is the torpedo-shaped Light Autonomous Underwater Vehicle (LAUV) model for gazebo. As a result of the execution of the simulation, a tree of trajectories is obtained from a starting point and possibly one (or more) trajectory takes the vehicle to a goal region. Further, if multiple trajectories allows to reach the goal region, a selection scheme can be defined based on risk analysis in the same simulated environment. Hence, this work also permits selecting safer paths since, in the simulation, the information of the world is complete, i.e., the distance to every obstacle can be calculated all the time. With this information, hazardous maneuvers that take the vehicle too close to an obstacle can be avoided. This is also the case for compliance with regulations: if a mission needs to be executed in a region where some particular restrictions apply, the feasible path can be obtained in such a way that aims to prevent accidental noncompliance. This safety can also be extended to other parties in the environment; for this, the communication among parties can also be simulated, and safe zones can be defined to maneuver while preserving safety for human operators and other vehicles.

# Entrenamiento de ejercicio guiado caso: prototipo consola de ingeniería en realidad virtual para entrenamiento de tripulaciones en procedimientos de emergencia en unidades tipo de la flota naval de la ARC.

LOVO AYALA, Aldo Francisco, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”  
GARNICA LÓPEZ, Miguel Andrés, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”  
FIGUEROA FORERO, Pablo Alejandro, Universidad de los Andes  
GÓMEZ CUBILLOS, Vivian Natalia, Universidad de los Andes  
MARTÍNEZ GARCÉS, Jairo Enrique, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”  
BRIJALDO CANO, Miller Stiven, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”

Email del autor principal: [aldolovo@gmail.com](mailto:aldolovo@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Realidad virtual

Entrenamiento

Cuarto de ingeniería

Inmersiva

Simulador

## RESUMEN

La RV se ha convertido en una solución emergente para realizar capacitación en diferentes dominios, puesto que brinda la posibilidad de crear un entorno digital en el cual se pueden solucionar las limitaciones del entrenamiento físico en torno a costos, configuración de espacios y dificultad en la replicación de situaciones [1]. Por lo anterior, desde la Armada Nacional de Colombia se propone hacer uso de dicha tecnología para facilitar el entrenamiento de la tripulación del Cuarto de Ingeniería de un buque de la Flota Naval de la Armada. De esta manera, se ha construido un prototipo de simulador en RV que permite a los cadetes y oficiales navales, familiarizarse con el entorno del cuarto de ingeniería y atender diferentes emergencias, sin necesidad de estar en el buque real. Así pues, se busca aumentar el nivel de alistamiento y entrenamiento de las tripulaciones, para fortalecer la toma de decisiones y realizar un mejor procedimiento en situaciones de riesgo, sin comprometer los equipos, material o tripulación de los buques reales. Dicho proyecto se ha realizado utilizando metodologías de gestión de proyectos como SCRUM [2] y Kanban, además de la metodología TweenityVR [1] para la captura de requerimientos, diseño y desarrollo. Así, se ha logrado construir un simulador en RV basado en grafos de decisión, el cual cuenta con un ejercicio de entrenamiento guiado, para explicar cómo debe actuar un Oficial de Guardia ante una emergencia por Fuga de Combustible en un motor propulsor. A partir de este primer ejercicio se espera tener la base para la implementación de múltiples simulaciones adicionales, tanto en el contexto del cuarto de ingeniería como otros entornos de entrenamiento. En particular, dado que se cuenta con la estructura base de interacciones, construcción de casos basados en grafos, apoyo de un guía que instruye el ejercicio y retroalimentación ante decisiones erróneas. A futuro se espera implementar más ejercicios y evaluar el ejercicio actual en oficiales y suboficiales con y sin experiencia en el cuarto de ingeniería de un buque y determinar de manera experimental, el aprendizaje adquirido a partir del simulador. [1] Gómez Cubillos, V. (2022). TweenityVR: una metodología para dar soporte al Diseño Centrado en el Usuario en el prototipado de simuladores en realidad virtual. Universidad de los Andes. [2] Fowler, F. M. (2019). What is scrum? En Navigating Hybrid Scrum Environments (pp. 3–8). Apress. [3] Rehkopf, D. M. (s/f). ¿Qué es un tablero kanban? Atlassian. Tomado de <https://www.atlassian.com/es/agile/kanban/boards>.

# Evaluación del incremento de cobertura coralina viva derivada de los procesos de restauración de arrecifes coralinos en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

ALEGRIA ORTEGA, Angela, Corales de Paz  
CAVIEDES SANCHEZ, Brigith, Universidad Jorge tadeo Lozano  
MONTROYA MAYA, Phanor, Corales de Paz  
SUAREZ, Sergio, Deep Co  
CARMONA, Cindy, Deep Co

Email del autor principal: [alegraangy@gmail.com](mailto:alegraangy@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Acropora

Trasplante de coral

Fotomosaicos

## RESUMEN

En el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se encuentra el 76% de los arrecifes de coral catalogados en Colombia y su condición no es ajena al deterioro generalizado del ecosistema reportado para la región Caribe. Con el fin de contrarrestar la pérdida de este ecosistema estratégico, desde 2017 se han implementado acciones de conservación activa a gran escala en el archipiélago para complementar otros esfuerzos de conservación (e.g. designación de áreas marinas protegidas). Estas acciones corresponden a la jardinería de corales (i.e. cultivo, mantenimiento y trasplante) duros de las especies ramificadas *Acropora cervicornis* y *A. palmata*. Estas especies son organismos formadores de arrecifes que por su rápido crecimiento ayudan a incrementar la cobertura de coral vivo, la complejidad estructural, y consolidar el sustrato para otras especies de coral. Para evaluar la huella ecológica de los trasplantes de corales realizados este estudio empleó la fotogrametría subacuática para la monitorear la estructura bentónica de 10 sitios intervenidos, siendo esta la primera aplicación de la técnica en Colombia en proyectos de restauración ecológica. Cada sitio intervenido correspondió a un área de 100m<sup>2</sup> (10mx10m) de la cual se obtuvieron con dos cámaras GoPro Hero 3 y Hero 4 entre 1600 y 2000 fotos con una superposición del 60%. Las fotos fueron procesadas en Agisoft Metashape 1.7 para construir los fotomosaicos 2D y modelos 3D de cada sitio, en gran formato con una resolución de 1 cm aproximadamente. La cobertura de coral viva antes y después del trasplante fue estimada a partir de los fotomosaicos calculando el área de cobertura usando el software Photoshop<sup>TM</sup> teniendo como referencia una escala de imagen de 30cm, se realizó la delimitación manual del área con cobertura de corales trasplantados (*A. cervicornis*) se realizó una sumatoria de todas las áreas marcadas para cada sitio. El incremento promedio por sitio intervenido en la cobertura de coral vivo como resultado del trasplante de corales entre 2019 y 2021 fue estimado en 37.5% ( $\pm 12.4$  ES) con un rango entre un 2% en Little Reef, San Andrés, y 96% en Cayo Cangrejo, Parque Old Providence McBean Lagoon. El resultado de este estudio sugiere que el incremento de cobertura coralina viva a partir del trasplante de corales en las áreas intervenidas es mayor que la tasa de pérdida de coral vivo anual (9.2%) estimada en los arrecifes en el Caribe para los últimos 25 años. Además de su empleo para evaluar los efectos de las intervenciones con fines de restauración, la fotogrametría subacuática permite tener una copia digital de los arrecifes con las cuales realizar análisis temporales que mejor informe a los encargados de la conservación de arrecifes de coral.

# CoastSnap, una estrategia de ciencia ciudadana al servicio del monitoreo costero en Antioquia.

JARAMILLO VÉLEZ, Alfredo, Universidad de Antioquia - ECOCEANO SAS  
DIAZ, Marshall, Universidad de Antioquia  
TORO, Vladimir, Universidad de Antioquia  
PALACIO, Carlos Alberto, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [alfredojaramillovelez@gmail.com](mailto:alfredojaramillovelez@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Monitoreo costero

Erosion

Playas

Tratamiento de imagenes

## RESUMEN

**Introduccion** El estudio de los procesos erosivos es fundamental en el manejo de las zonas costeras colombianas. En todo el mundo se han realizado extensos monitoreos costeros en los cuales se han recopilado conjuntos de datos completos de forma casi continua durante décadas, utilizando métodos in situ y múltiples tecnologías de detección remota. En Colombia, se destacan las labores realizadas por el INVEMAR y su programa GEO (Geociencias Marinas y Costeras) desde el año 2006; algunas Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) costeras han trabajado en la transferencia de metodologías de monitoreo; El grupo de investigación OCEANICOS de la Universidad Nacional a través de su sistema de monitoreo de playa por medio de cámaras de video (HORUS), entre algunos otros esfuerzos más locales. En Antioquia, se destaca el trabajo colaborativo entre la Universidad de Antioquia y el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres (DAGRAN) - Gobernación de Antioquia en el marco del proyecto PIMECLA (2019); donde se implementó y adecuó un laboratorio natural de erosión costera, con el objetivo de generar conocimiento y crear estrategias de mitigación ante este fenómeno. **Problema** Teniendo en cuenta la problemática de erosión y la necesidad de realizar monitoreos continuos o por lo menos más constantes, surge la idea de implementar las estaciones “CoastSnap” en la zona. El objetivo es la detección remota basada en imágenes, para la captura y análisis de los cambios morfológicos de la línea costera desde un enfoque de participación ciudadana. **Metodologia** Esta iniciativa pretende monitorear las playas mediante fotografías con smartphones por parte de los turistas. Al utilizar principios tecnológicos y de procesamiento de imágenes similares al sistema ARGUS, se pueden mapear las playas y recopilar información de manera constante sobre procesos fundamentales como la erosión, el transporte de sedimentos y en general, la evolución del estado de la playa. CoastSnap se desarrolla desde el año 2017 en Australia por Harley et al. (2019). En la actualidad, se han instalado en otros países como Inglaterra, Fiji, Países Bajos, Estados Unidos, España, Portugal, Brasil, Argentina y Colombia. Los proyectos de estos últimos cinco países han sido parte del espectro de acción de la Red PROPLAYAS. **Resutados y Discusion** En el marco del proyecto, se han instalado 7 estaciones en el litoral antioqueño, particularmente en los municipios de Turbo, Necoclí y Arboletes. Así mismo, se ha probado diferentes diseños de carteles, bases y estructuras adaptadas a las condiciones de cada playa. se presentaran como resultados las experiencias que se han tenido hasta el momento en la implementación de estas bases coastSnap. **Conclusiones** CoastSnap no requiere conexión eléctrica, y los costos de instalación y mantenimiento son bajos, por lo que su implementación es recomendable en países con recursos limitados. La instalación de estaciones CoastSnap se plantea como una metodología para aumentar la resolución temporal de los programas de monitoreo costero. Esta iniciativa promueve la inclusión de la comunidad en la obtención de información de línea base, necesaria para el conocimiento de la dinámica de cada playa.

# Ingeniería para la vida: una apuesta de dialogo de saberes y transferencia de conocimientos para la adaptación climática.

PUIN CASTAÑO, Ballantyne, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo OCEANICOS; Corporación CEMarin  
ZAPATA DELGADO, Natalia, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingenier

DELGADO GALLEGO, Johann, Coastal Solutions Fellows Program –Cornell Lab of Ornithology – Cornell University

ACEVEDO, Simón, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingenier

CABRERA, Camilo, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingenier

AYALA, Franklin, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingenier

OSORIO, Andrés, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo Oceánicos; Corporación CEMarin

BERNAL, Gladys, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo OCEANICOS

URREGO, Ligia, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Grupo OCEANICOS

Email del autor principal: [bgomez@unal.edu.co](mailto:bgomez@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Adaptación climática

comunidades costeras vulnerables

modelación

erosión costera

## RESUMEN

En la costa Pacífica colombiana, la comunidad afrodescendiente de la Isla Punta Soldado, Buenaventura, ha sufrido al menos tres reubicaciones forzadas y ha experimentado la desaparición de decenas de hectáreas de manglares debido a la rápida erosión de sus playas e inundaciones costeras cada vez más frecuentes. Desde el año 2019 el grupo de investigación Oceánicos junto con otros actores ha estado midiendo y modelando variables como el oleaje, marea, corrientes, escenarios de ascenso del nivel del mar e inundación que permitan generar una mayor comprensión de la dinámica de la isla. Asimismo, se ha generado un dialogo de saberes con la comunidad que ha permitido que la investigación de ingeniería costera trascienda a un proceso de transferencia de conocimiento y construcción de soluciones conjuntas. Actualmente, se está monitoreando una prueba piloto de una barrera permeable para la captura de sedimentos, se está evaluando la capacidad adaptativa de la comunidad y se iniciará la propuesta de un modelo de negocio. Algunos de los resultados de las investigaciones indican que el fenómeno de El Niño causa subidas del nivel del mar superiores a 40 cm que equivalen a una intrusión de agua horizontal de unos 20 metros en la isla y puede estar relacionado con los últimos dos desplazamientos que vivió la comunidad. También, el fenómeno de El Niño genera cambios en la dirección del oleaje y puede ser una de las principales causas de la erosión costera en la isla. Esta información permite comprender las amenazas y co-crear mejores estrategias de adaptación climática para la isla. Además, estos conocimientos se han convertido en material divulgativo para aumentar la capacidad técnica y de toma de decisiones de los jóvenes líderes de Punta Soldado. El objetivo es seguir fortaleciendo los lazos entre el conocimiento científico y comunitario para convertir la isla en un centro territorial para la adaptación climática.

# Bedforms characterization of the Magdalena River Estuary.

NAVARRO LONDOÑO, Brayan Andres, Universidad del Norte  
ALVAREZ SILVA, Oscar Andres, Universidad del Norte

Email del autor principal: [brayann@uninorte.edu.co](mailto:brayann@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Geoformas

dunas

wavelet analysis

estuarios

equilibrio dinámico

## RESUMEN

Las geoformas de lecho en el estuario del río Magdalena (ERM) tienen poca investigación. Las pocas descripciones disponibles son muy generales y no usan metodologías basadas en descripción de geometrías complejas. En esta investigación, se realiza una descripción detallada de la geometría de formas de lecho ERM, además de un análisis de algunos procesos hidrodinámicos, sedimentarios, y morfológicos asociados al equilibrio dinámico de estas formas del lecho. Se encontró que el ERM presenta geometrías de lechos pequeñas en comparación a otros sistemas de referencia, con una población de ángulos de sotavento  $<15^\circ$  entre el 99% al 99.87%. Por tal motivo, la separación de flujo sobre las formas del lecho tiene poca probabilidad de ocurrencia. Utilizando teoría de conjuntos, se encontraron diferentes características geométricas que muestran diferencias marcadas entre las formas del lecho de sistemas estuarinos y sistemas fluviales. Estos resultados brindan evidencias sobre la influencia de los procesos estuarinos en la dinámica de las formas del lecho en desembocaduras. En el caso del río Magdalena se muestra que la intrusión salina y la circulación estuarina, presente durante la época de caudales bajos, inhiben el desarrollo de formas del lecho, generando un fondo plano de orden inferior.



# Estudio de la atenuación del oleaje local provista por manglares en un ambiente lagunar. Caso de estudio: Ciénaga Grande de Santa Marta.

CABRERA MENESES, Camilo Andres, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín  
SANCHEZ NUNEZ, David Alejandro, Universidad Nacional de Colombia - Sede La Paz  
OSORIO ARIAS, Andres Fernando, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín  
MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogota

Email del autor principal: [cacabreram@unal.edu.co](mailto:cacabreram@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Disipación de oleaje

Manglares

Ciénaga Grande

## RESUMEN

Los bosques de manglar proveen un gran número de servicios ecosistémicos entre los que se destaca la protección de ambientes costeros ante la acción de procesos hidrodinámicos como oleaje, marea e inundaciones. El estudio de los manglares como elementos de defensa costera ha cobrado gran importancia dentro de la comunidad científica en los últimos años. Las raíces de manglar son capaces de resistir las fuerzas del oleaje y la marea, favoreciendo la retención de sedimentos y por ende contribuyen a la mitigación de la erosión. Si bien el tema ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, aún existe la necesidad de comprender el rol de los manglares en la atenuación del oleaje en función de las características del ecosistema y el ambiente costero en el que se encuentran. La presente investigación tuvo como objetivo determinar las tasas de disipación del oleaje local generadas por los manglares en el sistema costero-lagunar de Ciénaga Grande de Santa Marta. Para cuantificar las tasas de disipación se establecieron transectos transversales a la costa con vegetación contrastante donde se registró información de oleaje y marea mediante sensores de presión a lo largo del transecto. Así mismo se realizaron perfiles topo-batimétricos y se cuantificó la densidad volumétrica de la vegetación en cada transecto. A partir de modelos numéricos se estimó la evolución de la altura de ola a lo largo de los perfiles, debidos a cambios de profundidad (rotura y asomeramiento) y presencia de vegetación. Los resultados de la modelación numérica se confrontaron con la información procesada de campo para estimar las tasas netas de disipación por vegetación, por último, se realizaron análisis de correlaciones entre los índices de vegetación y los estadísticos del oleaje. Se evidenció un aumento significativo de las tasas de atenuación de las olas con el aumento de la densidad volumétrica de la vegetación. A lo largo de los transectos se evidencio una disminución de la altura de ola significativa de hasta un 20% en tramos de 30 m, mientras que la energía total incidente de las olas se disipó hasta un 35%. Los resultados sugieren que bosques de manglar con mayor densidad volumétrica generan mayor atenuación del oleaje incidente y a su vez posibilitan un mayor grado de protección frente procesos erosivos.

# Propulsión auxiliar eólica a bordo de los buques.

RIOLA, Jose Maria, ENAP  
PEROZA, Jose David, ENAP

Email del autor principal: [chema.riola@rga-psi.es](mailto:chema.riola@rga-psi.es)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Velas rígidas  
Propulsión auxiliar  
Aerodinámica  
Consumo  
Resistencia al avance

## RESUMEN

Este artículo se enfoca hacia el enorme potencial que puede tener la propulsión auxiliar basada en el viento para los buques mercantes. Las velas fijas de succión son una nueva solución para ahorrar combustible y ayudar a la descarbonización del transporte marítimo. El empuje combinado debido a la propulsión de las hélices y las velas fijas para lograr una determinada velocidad es el objetivo de esta tecnología que pretende un ahorro del consumo de combustible, y debido a ello, una reducción de la emisión de los gases de exhaustación y una mejora medioambiental. El empuje de la hélice podría reducirse, incluso cuando se navega con viento de través. El ahorro de consumo de combustible se relaciona con las dimensiones de las velas, su aspecto y localización sobre la cubierta del buque. La succión que se provoca en el interior de la vela fija permite retrasar el desprendimiento de la capa límite. El trabajo presenta la formulación matemática del fenómeno y una validación con un modelo de buque de la base de datos del simulador de navegación CIDIAM de la Escuela Naval Almirante Padilla. El rendimiento de un sistema de propulsión auxiliar asistido por viento está directamente relacionado con la sustentación que puede producir el sistema. Las velas rígidas con efecto de succión y flaps orientables parecen una solución de las muchas que necesita el sector para superar la necesidad de descarbonización del transporte marítimo. Cuantos mayores sean los coeficientes de sustentación, mayores serán las fuerzas aerodinámicas que actúan, lo que debe implicar que las velas rígidas serán más eficientes. El aporte de succión a la vela rígida debe proporcionarle una mejora sustancial al incrementar el coeficiente de sustentación y debido a él, el incremento de empuje. Para que las velas no sean excesivas habrá que optimizar pesos, diseños y elementos auxiliares. Los diseños de los flaps y sus deflexiones se deberán estudiar para cada buque e intentar conseguir una mayor propulsión en función del ángulo de incidencia del viento. Se ha podido establecer también una aproximación lineal al efecto buscado, que valida este tipo de diseños eólicos auxiliares.

# uMapTool como herramienta de monitoreo in-situ en las labores de evaluación de los efectos de trasplante de corales a gran escala.

SUÁREZ VÉLEZ, Sergio Andrés, DeepCo  
CARMONA CADAVID, Cindy Vanessa, DeepCo  
ALEGRÍA ORTEGA, Ángela, Corporación Corales de Paz  
MONTOYA MAYA, Phanor, Corporación Corales de Paz

Email del autor principal: [contacto@deepco.com.co](mailto:contacto@deepco.com.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Desarrollo tecnológico  
fotogrametría subacuática  
restauración de corales a gran escala  
tecnología subacuática

## RESUMEN

Las labores de restauración/trasplante coralina se han incrementado a nivel mundial en las últimas décadas, esto debido a que estas acciones permiten recuperar áreas donde los arrecifes se han visto afectados por diferentes factores que deterioran la salud de los mismos. Sin embargo, la escalabilidad de estas labores está sujeta entre otras cosas, al registro periódico de los cambios de las zonas trasplantadas. Para que este registro sea efectivo y relevante, el personal encargado debe recurrir a tecnologías y técnicas de captura de datos como son imágenes, georreferenciación, variables fisicoquímicas, entre otras. La obtención de esta información depende en gran medida del acceso a instrumentos y tecnologías que pueden ser de alto costo y difícil consecución, o bien, conllevar grandes esfuerzos de aprendizaje en líneas del conocimiento que son distantes a los expertos en restauración de arrecifes. Un ejemplo de esto es la fotogrametría subacuática, para la cual se requiere de cámaras que provean imágenes geoposicionadas (bajo el agua) y que mantengan un patrón de navegación estable para facilitar el posprocesamiento de los ortomosaicos. Esto se logra fácilmente con tecnologías como ROV, AUV, etc. Uno de los retos de la implementación de esta técnica bajo el agua con cámaras comerciales de forma manual (en buceo), es la variabilidad del patrón de navegación en el eje vertical, el cual influye directamente en la calidad de las imágenes y en el tiempo de procesamiento de los ortomosaicos. Para abordar este reto, un equipo de profesionales de DeepCo y Corales de Paz, ha venido desarrollando un sistema denominado uMapTool (Underwater-Mapping-Tool) para apoyar las labores de monitoreo in-situ en arrecifes en restauración. Esta herramienta se ha desarrollado usando una metodología adoptada por DeepCo para la generación de productos de hardware, que se resume en cuatro etapas: a) apropiación del problema y análisis de las condiciones del entorno de operación; b) diseño de ingeniería; c) desarrollo del producto funcional; d) validación de la solución en labores de monitoreo reales. El sistema resultante es uMapTool: una herramienta dotada de sensores de temperatura, profundidad, luminosidad y un mecanismo para estabilización de cámaras, donde éste último contrarresta perturbaciones por movimientos bruscos producidos durante el levantamiento de imágenes, ayudando a una navegación estable, y facilitando el postprocesamiento en la generación de los fottomosaicos. Una de las principales características de uMapTool es su diseño modular y escalable, que permite integrar otros sensores ampliando con esto la capacidad de medición de otras variables de interés. Uno de los escenarios de validación de uMapTool es la Isla de San Andrés, donde se realizó el levantamiento de información de parcelas y transectos en un área superior a los 100m<sup>2</sup> para evaluar la evolución de corales trasplantados. Con la implementación en campo, y la generación de ortomosaicos usando uMapTool se puede afirmar que uMapTool apoya el monitoreo de las acciones de restauración de arrecifes a la vez que aporta a la escalabilidad de las mismas al facilitar el levantamiento de información para las organizaciones durante la restauración coralina a gran escala.

# Uso de imágenes satelitales para evaluar la afectación de los manglares de las islas de Providencia y Santa Catalina, como consecuencia del huracán Iota.

MONTES CHAURA, Cristian Camilo, INVEMAR  
RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Jenny Alexandra, INVEMAR  
VÁSQUEZ, Lina Paola, PRIETO

Email del autor principal: [cristian.montes@invemar.org.co](mailto:cristian.montes@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Huracán Iota  
Sensores remotos  
Restauración  
NDVI  
Teledetección

## RESUMEN

El 16 de noviembre de 2020 el huracán Iota impactó directamente entre otros al ecosistema de manglar de las islas de Providencia y Santa Catalina en Colombia. Con el fin de evaluar la afectación, este estudio implementó técnicas de teledetección basadas en el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) para identificar cambios en el estado de salud de los manglares y definir los lugares críticos susceptibles a ser intervenidos con mayor prioridad. Para ello, se realizó un análisis temporal que determinó la diferencia de NDVI entre los años 2021 y 2015 con imágenes de satélite Pleiades 1-A. Adicionalmente y debido a la influencia que pudo ocasionar el fenómeno del Niño en el año 2015 sobre los resultados, se aplicó un segundo análisis temporal obteniendo la diferencia de NDVI entre los años 2021 y 2018 con imágenes de satélite GeoEye-1 y WorldView-4 respectivamente. Para su comparación en cada análisis temporal, las imágenes se corrigieron y normalizaron, el NDVI se calculó inicialmente para cada fecha y posteriormente se obtuvo la diferencia del mismo entre el año final y el año inicial. Esta metodología permitió estimar el área de manglar con mayor cambio de NDVI entre los años 2015 y 2021 y entre los años 2018 y 2021. Los resultados se distribuyeron bajo una clasificación univariante por cuantiles, estableciendo 4 clases de cambio "muy alto", "alto", "medio" y "bajo", que fueron validadas con datos de campo. Se obtuvieron dos capas de cambio de NDVI en el manglar a escala 1:5000, para el primer análisis 2015-2021 se encontró una afectación del manglar de borde del 32.58% en las dos categorías más altas, y para el segundo análisis 2018-2021 este porcentaje fue de 32.11%. Los porcentajes de afectación fueron similares para los dos periodos analizados. Los datos generados a partir de sensores remotos permitieron evidenciar el impacto del huracán Iota en la salud de los manglares de las islas de Providencia y Santa Catalina, y contribuyeron a la planeación de procesos de restauración.

# Evolución tecnológica y científica del pronóstico marino en Colombia.

URBANO LATORRE, Claudia Patricia, DIMAR  
LATANDRET, Sadid, DIMAR  
DAGUA PAZ, Claudia, DIMAR  
HERRERA MOYANO, Diana, DIMAR  
CAMILO, Andres Felipe, DIMAR  
QUINTANA, Ricardo, DIMAR  
CEREN, Wilderman, DIMAR  
GOMEZ, Miguel, DIMAR  
CARTAGENA, Andres, DIMAR  
Email del autor principal: [curbano@dimar.mil.co](mailto:curbano@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pronóstico marino  
Conjunto de modelos  
Seguridad marítima

## **RESUMEN**

El Sistema Integrado de Pronóstico para la Seguridad Marítima (SIPSEM), implementado en la DIMAR (Dirección General Marítima) a fin de incrementar los índices de seguridad integral marítima, tanto en aguas del mar Caribe como en la cuenca Pacífica colombiana. Supone retos importantes desde el punto de vista técnico - científico, ya que es necesario tener en cuenta los procesos oceánicos globales, en particular aquellos asociados con la variabilidad de meso y submesoescala y su respuesta a pronósticos de corto plazo. Además del engranaje de la infraestructura computacional que soporta al sistema, como columna vertebral y de ingeniería, que permite la operación de dos aplicativos webs y el sistema integrado de modelos numéricos, y gestionar grandes volúmenes de datos de observación y los resultados de la modelación, los cuales se han orientado hacia nuevas tecnologías para la gestión de la información. Los resultados de esta innovación técnico - científica, ha generado avances en el ámbito científico marino para Colombia, principalmente el lograr representar las condiciones del clima futuro en términos de la probabilidad, basado en nuevos enfoques científicos, como el sistema de simulación a partir de ensambles o conjunto de modelos, bajo la filosofía del efecto mariposa, también conocido como “dependencia sensible de las condiciones iniciales” (Lorenz, 1993), que implica un alto costo computacional. Estas actividades de modelación numérica bajo este esquema comenzaron en 2018, con los modelos atmosférico, hidrodinámico y de oleaje, en las dos cuencas a nivel regional. Así, para el pronóstico de las corrientes oceánicas se implementó el modelo hidrodinámico ROMS (Regional Oceanic Model System, <http://www.myroms.org>, Shchepetkin y McWilliams, 2005) que cuenta con cinco forzantes diferentes para representar las modificaciones las condiciones iniciales. Para los procesos atmosféricos se implementó el modelo numérico WRF (Weather Research and Forecasting, <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>, Skamarock, y otros 2019), para el pronóstico de viento, presión y temperatura ambiente. En este caso, se implementaron cinco miembros variando las parametrizaciones físicas bajo los mismos forzantes. Para el caso de la propagación de oleaje, se implementaron dos miembros para el modelo numérico WAVEWATCH III (Tolman 1997, 1999a, 2009), variando el forzante de viento. Este sistema de modelación océano-atmosférica, ha permitido disminuir la incertidumbre asociada a los modelos, principalmente en módulos de gran sensibilidad para la comunidad marítima y costera, como es el módulo de Búsqueda & Rescate y Deriva de derrames de hidrocarburos, donde logramos tener 16 miembros o simulación del ensamble, dadas las combinaciones de viento, corriente y oleaje, permitiendo dar una respuesta oportuna y eficiente en el tiempo, que hace la diferencia en este tipo de eventos adversos. Una de las principales conclusiones hasta el momento, es que SIPSEM se constituye como un nuevo tipo de infraestructura tecnológica operacional marina y costera. Esta infraestructura, combina nuevos desarrollos tecnológicos y un minucioso análisis científico que permite optimizar la entrega de información a los tomadores de decisiones (<https://meteorologia.dimar.mil.co/>) y la respuesta ante las normativas nacionales y los convenios internacionales que tiene el país.

# Experiencias en el uso de tecnología rpas en la caracterización de bosques de mangle a restaurar.

ROMERO D´ACHIARDI, Diana Carolina, INVEMAR  
MONTES CHAURA, Cristian Camilo, INVEMAR  
RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Jenny Alexandra, INVEMAR

Email del autor principal: [diana.romero@invemar.org.co](mailto:diana.romero@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Dron  
Índices de vegetación  
Manglar  
Restauración

## RESUMEN

El levantamiento de información espacial implementando el uso de tecnología RPAS (en inglés Remotely Piloted Aircraft System) es útil para la adquisición de imágenes de alta resolución. Definir, cuantificar y delimitar áreas, así como identificar el estado de la vegetación y sus cambios, son los primeros pasos en todo proyecto de restauración. Con el fin de evaluar la potencialidad del uso de RPAS en la caracterización de áreas de manglar a restaurar, este estudio evaluó cuatro zonas de interés donde se realizaron sobrevuelos de dron, a partir de los cuales se generaron índices espectrales y se determinó la cobertura de manglar con una precisión centimétrica. Las zonas de trabajo se ubicaron en el Caribe continental colombiano (Rincón de múcura y Berrugas en el departamento de Sucre, el sector de Caleta de Tambor en Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) y bahía Concha dentro de la jurisdicción del PNN Tayrona en el departamento de Magdalena. Los levantamientos se realizaron con un RPAS Phantom 4 Multiespectral y dependiendo de las áreas a levantar, se diseñaron los planes de vuelo con alturas y traslape entre fotografías acordes al tipo de adquisición. En campo, se ejecutaron los planes de vuelo de acuerdo a las condiciones climáticas, factores ambientales y antrópicos, posteriormente, las imágenes obtenidas fueron procesadas en un software fotogramétrico que permitió la calibración o emparejamiento de las imágenes tomadas, la obtención de la nube de puntos y la generación de 4 ortofotomosaicos con información de tres bandas en el espectro visible (azul, verde y rojo) y en el espectro invisible (borde del rojo e infrarrojo cercano). A partir de las bandas se calculó el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) para cada zona a una escala detallada, estimando así la cantidad y estado de salud de la cobertura. Los productos multiespectrales permitieron identificar y generar cartografía a escala 1:1.000 de cobertura de manglar para los sectores analizados, encontrando 2.3 ha para Rincón de Múcura, 1.6 ha para Berrugas, 14.2 ha para Caleta Tambor y 4.5 ha para bahía Concha. La cartografía generada permitió la observación de las características iniciales del ecosistema en términos de tipo de vegetación dominante y estado, útil para el diseño de las estrategias de restauración, como insumo de línea base para el futuro monitoreo del bosque de mangle en Colombia.

# Uso de poliestireno expandido (EPS) en la fabricación de pinturas para buques.

PELUFFO, Gabriel, Escuela Naval de Suboficiales ARC "Barranquilla"

PRADO ESPINOSA, Fabiola Andrea, Escuela Naval de Suboficiales ARC "Barranquilla"

AYALA MANTILLA, Cristian, Escuela Naval de Suboficiales ARC "Barranquilla"

Email del autor principal: [f.andre.14@gmail.com](mailto:f.andre.14@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Poliestireno

Pintura

Residuos Sólidos

## RESUMEN

El rápido crecimiento de la población, sumado al gran desarrollo industrial y económico de los últimos años, ha traído consigo problemas desafiantes en lo que a la gestión de residuos sólidos se refiere, situación que ha generado a nivel mundial un interés en el desarrollo de técnicas y estrategias que permitan eliminar o reutilizar muchos residuos, en especial los referentes a polímeros que no suelen ser biodegradables. Entre esta gran familia de materiales derivados del petróleo, uno de lo más usados a nivel mundial es el polipropileno expandido (EPS por sus siglas en inglés), que es comúnmente usado como material para aislamiento y embalaje, debido a su versatilidad, y bajo costo. Sin embargo, después de cumplir su uso, es depositado en vertederos o incinerado, contribuyendo así a las altas tasas de contaminación, y aunque actualmente existen políticas de reciclaje basadas en técnicas químicas y térmicas, estas son muy poco implementadas sobre todo en países en vía de desarrollo, por lo que generar alternativas de reutilización del EPS se ha vuelto indispensable [1]. En esta vía, una opción que ha llamado la atención en la última década para el reciclaje del EPS es la fabricación de pinturas a base de polímeros. Con esto en mente, en este trabajo se presenta una alternativa de fabricación de una pintura para buques a base de poliestireno expandido. Para su preparación se mezclaron en un recipiente bajo agitación y a temperatura ambiente, 3 porcentajes diferentes de EPS (25%, 50% y 75%), disueltos cada uno en 100ml de Xilol, la mezcla se mantuvo en agitación constante por 2h hasta obtener una solución homogénea. Posteriormente para formar la pintura, fueron agregados en cantidades específicas y bajo agitación, Dióxido de Titanio que se usó como pigmento, y como aditivos el Octoato de Zirconio y el Octoato de Calcio, finalmente las pinturas preparadas se dejaron en reposo por 24h y luego se depositaron sobre probetas de acero previamente pulidas. La caracterización física y mecánica se llevó a cabo mediante pruebas de dureza a lápiz, que permitieron determinar la resistencia al rayado, los resultados obtenidos mostraron que la punta 2H no penetró ninguna de las probetas, lo cual indica que los sustratos de acero pintados con los 3 porcentajes de EPS se pueden considerar como superficies duras; a su vez el ensayo de adhesión por Pull Off mostró que la probeta de 50% de EPS, alcanzó una fuerza adhesiva de 5.9 MPa después de 24h de secado. En la prueba de color según el sistema RAL, las pinturas se clasifican como RAL 9002 color conocido comúnmente como Blanco grisáceo. La morfología de las pinturas se determinó empleando Microscopía electrónica de transmisión (MET), y los resultados mostraron menor presencia de burbujas y poros en la película de 50% de EPS, finalmente las probetas fueron sometidas a un ensayo de cámara salina durante 360 horas. Referencias [1] C. Shin, "Filtration application from recycled expanded polystyrene," Journal of Colloid and Interface Science, vol. 302, no. 1, pp. 267-271, Oct. 2006, doi: 10.1016/j.jcis.2006.05.058.



# Interacción atmósfera-oleaje durante condiciones extremas de huracán: caso de estudio huracán Emily 2005.

AYALA CRUZ, Franklin Farid, Universidad Nacional de Colombia  
OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia  
MONTROYA RAMÍREZ, Ruben Darío, Universidad de Medellín

Email del autor principal: [ffayalac@unal.edu.co](mailto:ffayalac@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Interacción atmósfera-oleaje

acoplamiento

huracán

WAVEWATCH III

WRF

## RESUMEN

La interacción atmósfera-oleaje es un elemento clave para el entendimiento de las dinámicas atmosféricas y oceánicas durante eventos extremos de huracán. El oleaje asociado a dichos fenómenos modula el flujo de momentum hacia la atmósfera, sin embargo, este efecto no es cuantificado en los modelos atmosféricos actuales ya que las parametrizaciones para estimar la rugosidad superficial solamente dependen de la velocidad del viento. Algunos estudios han sugerido que el estado de la superficie oceánica es una variable necesaria para estimar correctamente el flujo de momentum atmósfera-oleaje. El intercambio continuo de la velocidad del viento como forzador del oleaje y de la rugosidad superficial como forzadora de la velocidad del viento fue implementado a través de una simulación acoplada de los modelos numéricos WRF y WAVEWATCH III usando el acoplador OASIS con un tiempo de intercambio de las variables de 3600 s. Una simulación desacoplada también fue empleada a fin de establecer una comparación de los rendimientos con la versión acoplada. Las simulaciones fueron llevadas a cabo para el huracán Emily 2005 como caso de estudio y la validación del acople se realizó con la disponibilidad de información en las boyas de la NOAA para el período de paso del huracán. Las simulaciones acopladas muestran valores de altura de oleaje significativa que no sobrepasan 9 m, mientras que las simulaciones no acopladas tienen valores asociados de  $H_s$  de hasta 12 m. De igual forma, las magnitudes máximas del campo de vientos durante las simulaciones acopladas suelen ser menores que en la simulación desacoplada (disminuciones de hasta el 20%). Una mayor intensidad del oleaje y el viento en el cuadrante frontal derecho es evidenciada en ambas simulaciones. Respecto a las boyas, la simulación desacoplada suele sobrestimar los valores de  $H_s$ , mientras que la simulación desacoplada tiende a subestimarlos. Los resultados sugieren que las características asimétricas de la estructura del huracán son bien representadas en ambas simulaciones y que la ralentización de la velocidad del viento, al involucrar mayores valores de rugosidad superficial representadas con el modelo de oleaje, aparece durante la simulación acoplada. Sin embargo, el dragado generado en la capa límite por el oleaje parece disminuir considerablemente la magnitud de la velocidad del viento y, por ende, la magnitud de  $H_s$  durante el acoplamiento. Si bien la simulación acoplada muestra el efecto esperado, existe una subestimación general de la magnitud del oleaje para cada una de las boyas. Finalmente, se resalta que una simulación acoplada más precisa depende considerablemente del rendimiento individual de cada modelo, así como de una correcta calibración de los parámetros de acoplamiento tales como las variables de intercambio, el tiempo de intercambio de estas y los métodos de interpolación.

# Evolución de la línea de costa y su relación con aspectos morfodinámicos. Sector Manzanillo del Mar-arroyo de Piedra, en Cartagena de Indias, Colombia.

RUGE D, Gabriel, SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO  
MORENO EGEL, Dalia astrid, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Email del autor principal: [gruge@sgc.gov.co](mailto:gruge@sgc.gov.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Morfología costera  
Morfodinámica costera  
Perfiles de playa  
Erosión costera  
Playas de Cartagena

## RESUMEN

RESUMEN Se caracterizó la zona costera de Cartagena en el sector de Manzanillo del Mar-Arroyo de Piedra (1654894N, 844290E, y 1665748N, 849636E), para identificar los avances o retrocesos de la línea de costa en el período 1969 a 2022 e interpretar posibles influencias de origen antrópico y morfotectónico en su comportamiento. Se realizó un monitoreo multitemporal de parámetros morfodinámicos mediante el levantamiento de 14 perfiles de playa para diferentes años, información cartográfica e imágenes de satélite y análisis de batimetrías suministradas por instituciones científicas. El sector está constituido morfológicamente por dos playas de bolsillo con una longitud aproximada de 7.3 y 6.8 Km, la línea de costa ha sido intervenida con estructuras costeras como espolones, rompeolas y emisarios submarinos entre otros, afectando la deriva litoral que tiene una dirección predominante N-S. Las variaciones de la línea de costa a escala 1:5000 estuvieron de 5 a 12 m aproximadamente dependiendo de la época del año, y no se dan en igual medida en la totalidad del transecto en estudio debido a la actividad neotectónica (diapirismo) que se presenta en la actualidad en la plataforma adyacente a la línea de costa, siendo mayores las variaciones hacia el sur de Punta Canoas como producto de la intervención antrópica (erosión, acreción, entre otros). Los resultados son importantes para los tomadores de decisiones, especialmente en la actualización de los POT, con el fin de establecer acciones de mitigación y prevenir amenazas por inundación en el sector costero.

# Mediciones GPS en la Antártida para el estudio de la deformación de la corteza terrestre.

MORA PAEZ, Hector, Servicio Geológico Colombiano  
GÓMEZ HURTADO, Eliana, Servicio Geológico Colombiano  
TERÁN ENRIQUEZ, Ibeth Karine, Servicio Geológico Colombiano  
GUTIÉRREZ RUEDA, Nancy Paola, Servicio Geológico Colombiano  
GIRALDO LONDOÑO, Leidy, Servicio Geológico Colombiano  
DÍAZ MILA, Fredy, Servicio Geológico Colombiano

Email del autor principal: [hmora@sgc.gov.co](mailto:hmora@sgc.gov.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

GNSS

Geodinámica

Velocidades geodésicas

## RESUMEN

El continente de la Antártida fue parte integrante del supercontinente de Gondwana que empezó su separación hace aproximadamente 200 millones de años, y limita con las placas tectónicas de Nazca, Suramérica, África, Australia, Scotia, Pacífico e Indo-australiana. Actualmente, tras el cese gradual de los procesos de rifting y subducción, el continente antártico está situado cerca del centro de la Placa Antártica, la cual, con excepción del margen activo en el extremo norte de la península Antártica, está rodeada por centros de expansión activos. Dada la complejidad tectónica en esta región, caracterizada por la sismicidad obtenida para el período 1980-2022 del USGS, la interacción de GNSS, sistemas de referencia y aspectos geodinámicos permite establecer los movimientos horizontales de la corteza terrestre en esta parte del mundo, determinando el movimiento actual de la placa Antártica así como los movimientos relativos de las placas tectónicas circunvecinas, lo cual permite establecer una visión presente de la cinemática de placas. Adicionalmente, se realiza una primera aproximación acerca de la componente vertical para analizar el significado de GIA (Glacial Isostatic Adjustment) y la posible respuesta de la corteza terrestre debido a las variaciones en las cargas de masas de hielo. Para analizar la dinámica de la región Antártica, se hace uso de datos de estaciones geodésicas espaciales GNSS de operación continua instaladas por diversas instituciones, con la condición de tener más de 2,5 años de observación para garantizar la calidad de los resultados. El procesamiento de los datos se realiza en el Laboratorio geodésico Internacional del Grupo de Investigaciones Geodésicas Espaciales de la Dirección de Geoamenazas del Servicio Geológico Colombiano. La posición 3D de las estaciones es estimada mediante el uso del software científico Gipsy-X, desarrollado por JOL-CALTECH-NASA, mediante la estrategia de procesamiento PPP (Precise Point Positioning), empleándose órbitas corregidas, modelos de estimación del retraso en la troposfera y correcciones de cargas oceánicas. Los resultados del procesamiento diario 3D permite la generación de las series de tiempo geodésicas por estación, y la estimación de las respectivas velocidades, expresadas en el Marco Internacional Terrestre de Referencia ITRF2014, empleando los modelos de ruido más apropiados, junto con las incertidumbres correspondientes. La calidad del modelo es evaluada mediante la implementación de la función PSD (Power Spectral Density). De esta forma, se determina el campo de velocidades geodésicas actual y establecer la interacción a los diferentes tipos de límites entre placas. Se realiza comparación con estudios previos existentes, basados en la combinación de datos de estaciones permanentes y de campo de ocupación episódica, y analizar las diferencias existentes y las posibles causas.

# Identificación de tecnologías y características de un puerto inteligente para la movilidad fluvial y su inclusión en los puertos de Colombia.

MARTÍNEZ GARCÉS, Jairo Enrique, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”  
CERÓN RIVERA, María Juliana, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”  
TAMBO CHAPARRO, Johan Estiven, Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”

Email del autor principal: [jagama\\_37@hotmail.com](mailto:jagama_37@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Puertos Fluviales

Puerto inteligente

Industrias 4.0

Movilidad fluvial

Tecnologías emergentes

## RESUMEN

Una de las actividades que más aporta a la actividad y crecimiento de la economía es la actividad portuaria, pues es fundamental para el intercambio comercial internacional, con la globalización de los mercados, los puertos se han visto en la obligación de transformarse y trazar estrategias que les permita ser competitivos a nivel mundial. Este tipo de desarrollo requiere que las naciones tengan claro también el potencial en el sector fluvial, el cual, a pesar de haber tenido un declive debido al desarrollo y predominancia de otros modos de transporte, sigue representando un eslabón importante en el sector. Colombia cuenta con diferentes puertos fluviales ubicados estratégicamente en el país, sin embargo, no poseen la infraestructura necesaria para lograr de manera efectiva sus actividades portuarias, perjudicando de esta manera el crecimiento de la economía interna, retraso de los procesos y pérdida de competitividad del país. Por lo tanto, incluir tecnologías en la actividad portuaria tendrá un impacto importante en la reducción de costos a largo plazo, pues termina creando mejores empleos y mejorando la productividad en una actividad que tiene incidencia en el desarrollo del comercio de un país, lo cual beneficiará principalmente a empresas de países en desarrollo, para Colombia significa enfrentar grandes desafíos, pues deberá encaminar sus esfuerzos a convertirse en lo que la tendencia mundial exige: Puertos Inteligentes. La investigación es de tipo descriptiva, Las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información fueron fuentes primarias y secundarias, sobre las cuales en algunos casos no se ha tenido información concreta por parte de las entidades. Con la presente investigación se identificó el nivel y avance tecnológico con el que cuentan los puertos de interés nacional con mayor movimiento de tráfico, así mismo, se determinaron las características principales de un puerto inteligente teniendo en cuenta los cuatro niveles de transformación digital, finalmente la identificación de los diferentes beneficios que se tendría al implementar estas tecnologías en los puertos fluviales de Colombia. De igual forma el proyecto está articulado al macroproyecto denominado “Ferrofluvial 4.0”, el cual, ha sido financiado por la UPME y Minciencias. Como conclusión, se evidencia que lograr una transformación en el sector portuario en Colombia es un reto, se debe lograr una mayor conciencia en el sector fluvial, teniendo en cuenta que la transformación digital no es sinónimo de adquirir únicamente herramientas tecnológicas, sino que implica una modernización de procesos e integración de tecnologías apropiadas. Para lograr incluir las tecnologías 4.0 en Colombia, primero se debe cumplir con los objetivos establecidos en el Plan Maestro Fluvial, brindando un mantenimiento adecuado y rehabilitación de la infraestructura fluvial existente.

# Tecnologías aplicadas a investigación del territorio sumergido como estrategia para la consolidación de Colombia como potencia bioceánica.

SANTANA MEJÍA, Juan David, DIMAR  
ESCOBAR, Germán, DIMAR  
LIZARAZO, Nicolás, DIMAR

Email del autor principal: [jsantana@dimar.mil.co](mailto:jsantana@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Plataformas de investigación

Sistemas Acústicos (MBES, SSS,SBP)

ROV

Jurisdicción Marina

Cartografía Náutica Oficial

## RESUMEN

**Contexto** El mapeo del fondo marino a través de herramientas tecnológicas como la percepción remota y las verificaciones en el terreno proveen información precisa para la caracterización física y biológica del fondo marino, permitiendo el desarrollo de metodologías que coadyuvan a administrar, evaluar y monitorear las actividades que se desarrollan en las áreas marítimas. **Tarea** En consonancia con lo anterior, y en el marco de las políticas nacionales e internacionales en materia de mares y océanos, las cuales se compilan en el país a través de la política pública CONPES 3990 “Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030”, las entidades estatales han adquirido nuevas capacidades para la investigación científica marina. **Objeto** La presente ponencia describe como la adquisición de estas capacidades por parte de la Armada de Colombia y la Dirección General Marítima, Hallazgos aportan herramientas para la gestión estratégica del país, **Conclusión** contribuyendo a avanzar en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del CONPES 3990.

# UAV-Based high-resolution orthomosaics and digital elevation models of a beach in the Tropical Eastern Pacific: A useful tool for monitoring streams and marine litter accumulation.

MEJÍA RENTERÍA, Juan Carlos, Universidad del Valle  
CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle  
RICAURTE VILLOTA, Constanza, Invemar

Email del autor principal: [juancamejia84@gmail.com](mailto:juancamejia84@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Plastics

Marine debris

Colombian Pacific coasts

Anthropic influence

Unmanned Aerial Vehicles

## RESUMEN

A natural coastal stream channel is a dynamic geofom, which can change rapidly in response to natural processes such as waves, winds, tides, currents, and storms. To understand the magnitude and consequences of the changes caused by these processes, topographic accurate data at small scale is needed. Many studies on coastal sediments behavior using in situ traditional techniques are limited to 2D shoreline and profiles. The use of Unmanned Aerial Vehicles (UAV's) and photogrammetric methods offer the opportunity to carry out research on the dynamics of streams topography in a time efficient way at a fine spatial scale (cm). In this study, we investigated the short-term (months) topographic stream channels changes in 'La Bocana' beach, located in the macro-tidal bay of Buenaventura (Tropical Eastern Pacific, Colombia). The sector was surveyed two times (7th April and 9th November 2019) after spring tides using an UAV and the Structure from Motion (SfM) method to obtain digital elevation models (DEMs) and Orthophotomosaics. The accuracy of results is estimated when compared with GNSS Topcon GRS-1 shore-parallel survey transects. For this study two channels transporting coastal debris, sediments, and freshwater directly to the beach were analyzed. By means of the DEMs and orthomosaics their volume transport capacity and the distribution area of marine debris spot was calculated. Hence, a valuable result of this study is the routinely ability to apply a low time-cost survey in stream sediment and debris transport to obtain detailed topographic changes in coastal areas, and the transport and accumulation of marine debris. Additionally, here we present the first UAV orthophotomosaic of a complete beach in the Tropical Eastern Pacific. Understanding where, when, and how stream topography and sea level rise (SLR) hazards will impact the coastal areas is critical for planning territory resilience, environmental agencies and the decisions makers working in coastal zones.

# Análisis turbulento de los efectos de la rugosidad de un espécimen coralino bajo condiciones de flujo estacionario.

RAMÍREZ MONSALVE, Juan Pablo, Universidad Nacional Sede Medellín  
GOMÉZ GIRALDO, Andrés, Universidad Nacional Sede Medellín  
OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional Sede Medellín  
OSORIO CANO, Juan David, Universidad Nacional Sede Caribe  
REICHERT, Jessica, Justus Liebig University  
WILKE, Thomas, Justus Liebig University

Email del autor principal: [jupramirezmo@unal.edu.co](mailto:jupramirezmo@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Arrecifes de coral  
Interacción flujo estructura  
Flujo turbulento

## RESUMEN

Durante las últimas décadas el calentamiento global ha sido responsable de la degradación constante de los arrecifes de coral, de modo que no solo la biodiversidad se ve comprometida, sino que también se está generando la pérdida de estos como barreras naturales de protección contra el oleaje. Diversos estudios se han hecho para determinar la importancia de estos ecosistemas como barreras de protección; sin embargo, los esfuerzos se han concentrado en evaluar el impacto de la geometría de los mismos, dejando de lado la rugosidad adicional que estos presentan dependiendo de su estado de salud, el cual también hace parte de la complejidad estructural de los mismos. Este estudio busca determinar la influencia de la rugosidad asociada a una especie de coral (*Stylophora pistillata*) sobre la hidrodinámica del flujo incidente, mediante el análisis de los movimientos turbulentos generados alrededor de la estructura coralina. El experimento se llevó a cabo en un canal de laboratorio donde el coral estuvo expuesto a un flujo estacionario con números de Reynolds de 5624, 11249, 16863 y 22497. Las mediciones de velocidad se tomaron en dos escenarios: coral con y sin tejido vivo. Los movimientos turbulentos se estudiaron a través del análisis de cuadrantes, donde estos se dividen en cuatro tipos: transporte lejos del fondo con aumento de la velocidad de las capas superiores (interacciones externas), transporte lejos del fondo con disminución de la velocidad de las capas superiores (eyecciones), transporte hacia el fondo con disminución de la velocidad de las capas inferiores (interacciones internas) y el transporte hacia el fondo con el aumento de la velocidad de las capas inferiores (barridos). Los resultados indican que los movimientos predominantes para ambos escenarios son eyecciones y barridos, aumentando su dominio a medida que aumentan los Reynolds. Sin embargo, en cada estado coralino, el comportamiento de cada movimiento varía. Para el coral con tejido vivo, los movimientos estuvieron dominados por las eyecciones, seguido por los barridos, mostrando que en este caso, los movimientos más enérgicos generan un transporte lejos del coral y retraso de las capas superiores, seguido en importancia por los movimientos hacia el fondo. Para el coral sin tejido vivo, la ocurrencia de estos dos tipos de eventos y cuán enérgicos son es más equilibrado, especialmente para los números de Reynolds más bajos.



# Geovisor de corrientes superficiales en el canal navegable del puerto de Tumaco - Nariño como aporte a la seguridad integral marítima.

VÁSQUEZ LÓPEZ, Laura Marcela, Dimar  
PLAZAS PEMBERTHY, Santiago, Dimar  
SANCHEZ MANCO, Jesica Tatiana, Dimar

Email del autor principal: [lauritavasquez23@gmail.com](mailto:lauritavasquez23@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Corrientes superficiales

Mareas

Seguridad Navegacion

Puertos

Geovisor

## RESUMEN

Como contribución a la seguridad integral marítima, La Dirección general Marítima través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), presenta al gremio marítimo y comunidad en general un geovisor de corrientes superficiales sobre el canal navegable del Puerto de Tumaco, como herramienta para la toma de decisiones estratégicas frente a potenciales impactos socioeconómicos que se puedan producir a nivel local. Con el fin de comprender la dinámica estacional de las corrientes costeras en los principales puertos del Pacífico colombiano y poder desarrollar un aplicativo de consulta para la comunidad, se planearon campañas oceanográficas para la medición de corrientes superficiales en modo bottom tracking durante todo el año, abarcando el canal navegable de la Bahía de Tumaco, garantizando la inclusión de los periodos de sicigia. La información recopilada fue procesada y analizada aplicando filtros de control de calidad, para la generación de capas geográficas cargadas a la aplicación desarrollada en Arcgis Pro con lenguaje Python, la cual permite a los usuarios visualizar una estadística descriptiva de las corrientes en el puerto de interés, dirección predominante de acuerdo con el estado de marea y profundidad, asimismo identificar zonas de mayor riesgo. A partir del análisis e información recopilada, se pudo establecer que las corrientes superficiales en el canal de Tumaco no sobrepasaron los 2 m/s y las direcciones predominantes fueron hacia el Sureste en flujo y Noroeste en reflujos; así mismo se identificó que la zona de mayor interés sobre el canal fue el sector conocido como La Barra.

# ¿Qué tan buenos son los pronósticos oceánicos subestacionales para servicios marino-costeros? El caso de la pesca en los mares de Interamérica.

CAMPO ARCOS, Liseth Viviana, Centro de Desarrollo Tecnológico Creativ  
CAICEDO LAURIDO, Ana Lucia, DIMAR  
MUÑOZ, Ángel, IRI Columbia

Email del autor principal: [liseth.campo@cdtcreatic.com](mailto:liseth.campo@cdtcreatic.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pronóstico

Subestacional a estacional

Pesca

Surgencias

InterAmérica

## RESUMEN

Los cambios en la dinámica del afloramiento modifican la abundancia de fitoplancton en los mares de InterAmérica, lo que afecta la dinámica de las poblaciones de peces y los ecosistemas marinos. Los tomadores de decisiones en la región requieren soluciones para mitigar los posibles efectos en los ecosistemas, la economía y en el bienestar de las comunidades dependientes de la pesca de los países. Los sistemas de monitoreo y predicción a múltiples escalas de tiempo de variables océano-atmosféricas, son una alternativa factible para obtener información de la dinámica pesquera local y además de las condiciones climáticas. En este estudio, seleccionamos la temperatura y la altura de la superficie del mar, correlacionadas con los fenómenos de surgencia, para analizar la confiabilidad, la discriminación y la incertidumbre de los pronósticos subestacionales a estacionales como una herramienta para proporcionar servicios especializados. La escala de tiempo subestacional a estacional, definida entre 15 a 60 días, ha reportado múltiples aplicaciones con variables atmosféricas, sin embargo, este estudio es pionero con variables oceanográficas, abriendo nuevas perspectivas para la investigación del acoplamiento océano-atmósfera y requerimientos para pronósticos casi en tiempo real. En orden, verificamos la salida de modelo del ECMWF IFS y SubX, con pronósticos calibrados y no calibrados inicializados Marzo y Julio en el año 2020 y 2021, para comparar con los patrones físicos identificados en la región interamericana. Los resultados de las métricas obtenidas usando la herramienta de previsibilidad climática PyCPT, indicaron una alta habilidad predictiva para los pronósticos inicializados en ambos meses, específicamente, en el Océano Pacífico Oriental para las inicializaciones de Marzo, y también en las zonas de afloramientos para las inicializaciones de Julio. El análisis evidenció la capacidad predictiva subestacional en consonancia con la estacionalidad de factores impulsores de gran escala como ENSO, y su disminución sustancial debido a la circulación atmosférica de bajo nivel en zonas de surgencias. De acuerdo con los resultados, determinamos el uso potencial de los pronósticos subestacionales a estacionales para producir servicios marino-costeros a medida para la pesca, que tienen como desafío la gestión sostenible de los ecosistemas y la mejora de la seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

# Análisis y estimación de los potenciales beneficios ambientales y económicos del acople de energía de gradiente salino con desalinización de agua de mar.

MENDOZA ZAPATA, Luis Alfonso, Universidad del Norte  
MATURANA CÓRDOBA, Aymer Yeferson, Universidad del Norte

Email del autor principal: [lzapataa@uninorte.edu.co](mailto:lzapataa@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Energía de gradiente salino

Análisis de ciclo de vida

Ósmosis inversa

Estimación económica

Desalinización de agua de mar

## RESUMEN

Se prevé que en el futuro, el consumo de agua como el de energía aumenten significativamente. Gran parte de los efectos negativos del Cambio Climático se deben al uso de energía fósil. En este contexto, la cogeneración agua-energía puede tener efectos positivos significativos, económicos y ambientales. La desalinización de agua de mar y la Energía de Gradiente Salino funcionando acopladas son una opción promisoriosa para la generación simultánea de agua y energía en condiciones de mayor eficiencia, utilizando la sinergia existente entre los dos procesos. Este trabajo analiza desde el punto de vista ambiental y económico el acople entre los dos procesos, para estimar los potenciales beneficios en estos dos ámbitos. Para dicho fin, se formularon tres configuraciones; Desalinización de agua de mar por Ósmosis Inversa y dos acoples de Desalinización de agua de mar por Ósmosis inversa con Energía de Gradiente Salino. Se llevó a cabo un dimensionamiento básico de cada alternativa con la ayuda del software Wave®, textos de diseño y otras fuentes de la literatura. Seguidamente, se llevó a cabo un análisis y comparación del ciclo de vida de las tres alternativas planteadas empleando el software SimaPro®. Luego, se hizo una estimación, un análisis y una comparación en términos económicos de las tres alternativas. Se encontró que una de las alternativas acopladas tiene mejores rendimientos de tipo ambiental y económico sobre la desalinización de agua de mar por Ósmosis Inversa, traducidos en un menor costo unitario de producto, 1.49 USD/m<sup>3</sup> frente a 1.53 USD/m<sup>3</sup>. También, en un menor consumo de energía específica, 4.6 kWh/m<sup>3</sup> frente a 5.56 kWh/m<sup>3</sup>. Adicionalmente, esta alternativa presenta menos emisiones durante su ciclo de vida y menor detrimento ambiental con respecto al ciclo de vida de la desalinización de agua de mar por Ósmosis Inversa en 11 de las 15 categorías de estado medio analizadas en el ciclo de vida. Asimismo, en 3 de las 4 categorías de daño final; Salud humana; Calidad del ecosistema, y Explotación de recursos, presenta menos afectaciones ambientales durante su ciclo de vida. Sobre los costos operativos, los rubros de servicios se redujeron en un 17.37%, los de disposición de agua residual en un 0.12% y los de investigación y desarrollo en un 5.26% con respecto a los mismos rubros de la desalinización de agua de mar por Ósmosis Inversa. Se puede aseverar que los acoples de desalinización de agua de mar y la Energía de Gradiente Salino son potencialmente más ventajosos, ambiental y económicamente, que la primera, funcionando de forma independiente. Se espera que este trabajo pueda ser relevante para investigaciones futuras y permita generar confiabilidad para la consecución de desarrollos tecnológicos y experimentales en torno al tópico estudiado.

# Sistema de soporte a la toma de decisión basada en sig web en condiciones climáticas cambiantes para pesquerías de pequeña escala: estudio de caso en el pacífico sur colombiano.

SELVARAJ, John Josephraj, Universidad Nacional de Colombia - Sede Tumaco - Instituto de Estudios del Pacífico. Universidad Na

HERRERA ROZO, Fabio Andrés, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira - Departamento de Ingeniería CUFUENTES OSSA, María Alejandra, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira - Departamento de Ingeniería

ROSERO HENAO, Leidy Viviana, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira - Departamento de Ingeniería

Email del autor principal: [macifuentes@unal.edu.co](mailto:macifuentes@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

WebGIS

Difusión de datos oceanográficos

Acceso abierto

Cambio climático

## RESUMEN

Geopesca-Tumaco Versión 1.0 (<http://geopesca-tumaco.unal.edu.co>) es el resultado de un enfoque participativo con pescadores artesanales; en medio de la búsqueda de estrategias de adaptación al cambio climático para promover la toma de decisiones con base científica. Los servicios de este WebGIS se integran y articulan en función de los requisitos funcionales de los usuarios finales. La pesca es la actividad económica de mayor extensión espacial a nivel mundial y constituye un oficio y vocación para el sustento de gran parte de los hogares en las costas Caribe y Pacífica de Colombia. Para el caso del Pacífico, el acceso a la información se ha visto limitada y restringida para las comunidades; considerando que la gestión de la información derivada del desarrollo de estudios no suele ser colocada a su disposición, el uso de herramientas de información geográfica se posiciona como un mecanismo que aporta a la adecuada gestión y aprovechamiento de recursos pesqueros. El desarrollo de Geopesca-Tumaco incluyó un proceso de co-creación comprendido en 11 fases: definición del área de estudio y consolidación de bases de datos, benchmarking, conceptualización y diseño de identidad, arquitectura y funcionalidades, integración de resultados de la investigación aplicada, desarrollo de geoprosesos y funciones avanzadas, pruebas de usabilidad, verificación e implementación de mejoras, dominio institucional y migración a entorno web de acceso libre, capacitación y apropiación social del sistema. Geopesca-Tumaco es una herramienta WebGIS de acceso abierto, que brinda opciones para la planificación de operaciones de pesca y los instrumentos para conocer los resultados de modelos de distribución y gestión de recursos de interés pesquero. Por ejemplo, las comunidades pueden acceder casi en tiempo real a datos oceanográficos y de distribución de hábitats de importantes especies comerciales en la costa sur del Pacífico colombiano. Se implementaron operaciones GIS en la herramienta web comenzando desde las básicas como visualización, superposición, selección y llegando a consultas avanzadas u operaciones de procesamiento con datos necesarios para la toma de decisiones en una condición climática cambiante. Geopesca-Tumaco buscó y aportó a una mejor gestión de los recursos pesqueros a futuro, permitiendo obtener y desplegar información actualizada sobre las condiciones oceanográficas, climáticas y de distribución actual y futura

de las especies de importancia comercial -que fueron obtenidas mediante el proceso de modelación-, en pro de reducir las limitaciones al acceso de la información y contribuir al conocimiento de la vulnerabilidad de las comunidades costeras ante los efectos del cambio climático. Se logró que el Geovisor fuera recibido por los hogares de pescadores, integrando y empoderando a miembros de la familia para el apoyo en la interacción del pescador con el nuevo proceso de aprendizaje. La herramienta constituye una puerta de acceso al desarrollo de otras iniciativas en la implementación de plataformas web en el Pacífico colombiano, como es el caso de los Geovisores para la divulgación de Zonas Potenciales de Pesca (ZPP) en los departamentos de Nariño, Cauca y Chocó, que se encuentran en desarrollo bajo el mismo equipo científico.

# Gradientes salinos para energía y agua en Colombia.

MATURANA CORDOBA, Aymer, Universidad del Norte  
ROLDAN CARVAJAL, Mateo, Universidad Nacional de Colombia  
ÁLVAREZ SILVA, Oscar, Universidad del Norte  
CALA BARCELÓ, Anggie Vanesa, Universidad del Norte  
SOLANO TRUJILLO, Leidy, Universidad del Norte  
SÁNCHEZ SÁENZ, Carlos I., Universidad Nacional de Colombia  
FERNÁNDEZ ROJANO, Stefany Carolina, Universidad del Norte  
PÉREZ GRISALES, Maria Susana, Universidad Nacional de Colombia  
ESPINOSA ORDOÑEZ, Paula, Universidad Nacional de Colombia  
MENDOZA ZAPATA, Luis Alfonso, Universidad del Norte  
MEJÍA RESTREPO, Juanita, Universidad Nacional de Colombia  
BENAVIDES MORÁN, Aldo, Universidad Nacional de Colombia  
ARIAS GONZALEZ, Mateo, Universidad Nacional de Colombia  
ARANGO ARAMBURO, Santiago, Universidad Nacional de Colombia  
OSORIO, Andrés F, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [mroidanc@unal.edu.co](mailto:mroidanc@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Recursos marinos  
Fuentes renovables de energía  
Desalinización  
Energía del Gradiente Salino  
Caribe Colombiano

## RESUMEN

Lograr la transición energética es uno de los temas más urgentes que tiene la humanidad para este siglo. Si bien existen avances prometedores en el aprovechamiento de recursos renovables como el sol y el viento, suplir la demanda mundial de electricidad aún requiere una mayor diversificación de las fuentes, de tal manera de que se asegure una transición que respete límites ambientales de aprovechamiento, optimice el uso de materias primas y genere poca competencia por el uso del suelo. Una de las fuentes renovables de energía que ha ganado más atención en la última década es el gradiente salino. Cuando el río desemboca en el mar y se mezclan se libera energía en un proceso que ocurre ininterrumpidamente durante todo el año en la mayoría de las latitudes del planeta. Por esta razón la energía del gradiente salino se considera una forma de energía marina. Una visión más general indica que existe energía disponible en dos disoluciones de diferente concentración de sal, y que su transformación en electricidad es un proceso que no produce gases de efecto invernadero. Es por ello que las tecnologías basadas en gradientes salinos tienen aplicación como complemento de sistemas de desalinización, en producción de hidrógeno, entre otros. Colombia es uno de los países con mayor potencial de aprovechamiento de gradientes salinos en desembocaduras de río, principalmente en la del Río Magdalena — que tiene un potencial teórico de más de 15 GW. Además, este tipo de tecnologías podría integrar algunas estrategias que busquen suplir necesidades de agua en sitios como San Andrés y La Guajira a partir de desalinización de agua de mar. En este trabajo se presenta el progreso de un proyecto conjunto entre la Universidad del Norte y la Universidad Nacional de Colombia, en el que se evalúan estrategias de desalinización acopladas a tecnologías basadas en gradiente salino para enfrentar la escases de agua para uso doméstico en el caribe colombiano; principalmente en la desembocadura del Río Magdalena, la isla de San Andrés

y la zona de la Alta Guajira. Los resultados buscan establecer una línea base para el aprovechamiento energético de gradientes de salinidad en Colombia. Se destacan avances en la construcción de una unidad piloto en la desembocadura del Río Magdalena, el análisis de posibles impactos en dinámicas oceánicas y estuarinas, y la identificación de retos en términos de calidad de agua. Cabe resaltar que, aunque en el país existe un alto potencial de aprovechamiento, y se han logrado avances técnicos y tecnológicos pioneros en la región, el uso de gradientes salinos a gran escala en Colombia aún es un escenario lejano.



# Aprovechamiento de la diversidad de microalgas marinas en sistemas de tratamiento de aguas residuales en zonas costeras de Colombia.

PLATA RAMÍREZ, Natalia Andrea, Universidad Autónoma de Bucaramanga  
DURÁN ORTÍZ, Jasmín Lorena, Universidad Autónoma de Bucaramanga  
MENESES JÁCOME, Alexander, Universidad Autónoma de Bucaramanga

Email del autor principal: [nplata@unab.edu.co](mailto:nplata@unab.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Póster

## PALABRAS CLAVE

Microalgae  
Wastewater  
Freshwater  
Sea water  
Bioproducts

## RESUMEN

Introducción y problema. Los cuerpos de agua superficiales son cada vez más impactados por las continuas descargas de efluentes de actividades antrópicas, [1], aportando nutrientes (N, P), particularmente influyentes en fenómenos de anoxia y eutrofización [2]. Cultivos de microalgas han sido propuestos como tratamientos de distintos tipos de aguas contaminadas por nutrientes [3]; encontrando una especial oportunidad de aplicación en las zonas costeras, donde se pueden utilizar especies de algas marinas de alto rendimiento y mezclas de los efluentes con el agua de mar como sustrato. Se reporta la reutilización de aguas residuales municipales tratadas en actividades productivas para regiones semiáridas costeras de Brasil, combinando piscicultura, microalgas e hidroponía [4], y más recientemente aplicaciones de microalgas y cianobacterias como *Dunaliella* sp, *Nannochloropsis salina*, *Arthrospira Platensis*, para tratar mezclas de aguas residuales municipales y agua salina, como una opción atractiva de saneamiento básico en zonas costeras [5]. Microalgas propias de aguas marinas, también se utilizan, las que pueden prosperar tanto en aguas dulces como salobres. Las especies *P. tricornutum*, *T. suecica*, *P. lutheri*, pueden crecer en medios diluidos de lavado de salmuera y realizar la remediación de nitratos [6]; cianobacterias como *Arthrospira Platensis* pueden desarrollarse en agua de mar suplementada con residuos porcinos predigeridos por vía anaerobia [7]. Además de lograr un tratamiento más completo de las aguas residuales, se busca la producción de biomasa que puede ser valorizada como bioenergía y bioproductos de alto valor agregado [8]. Metodología y resultados. (i) Revisión de la literatura: Indica que las especies que crecen en medios salinos muestran mejores rendimientos celulares y mayor variedad de metabolitos y la figura 1 (Disponible en versión extenso) presenta la "Evolución de la publicación de papers sobre tratamientos de aguas residuales con microalgas utilizando mezclas con agua dulce, marina y salobre"; (ii) Profundización: Este resultado será ampliado mediante una revisión más detallada, orientada a establecer rangos comparativos de algunas variables significativas, entre otras: Sólidos suspendidos, Oxígeno disuelto, DQO, DBO5, pH, conductividad eléctrica, nutrientes, y su correlación con el rendimiento celular de las especies de microalgas más documentadas en la literatura y otros parámetros como, densidad celular, granulometría, etc. (iii) Estudio experimental: Esta revisión permitirá orientar una investigación enfocada en desarrollo de sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales combinados con agua de mar para zonas costeras en Colombia. Discusión. Se busca que estos sistemas sean técnico económicamente competitivos y fundamentalmente se trata que reduzcan los costos operacionales relativos a la separación o cosecha de la biomasa, sin disminuir la calidad del tratamiento que proporcionan para lograr ser más competitivos; un problema que puede ser solventado según el enfoque del aprovechamiento que se quiera para la biomasa cosechada, ya que no es lo mismo el nivel de separación requerido para aplicaciones en fertilizantes, alimentación animal u otras[9].

# Impactos asociados a fenómenos de variabilidad climática sobre la hidrodinámica y el oleaje en la Isla de Punta Soldado, Pacífico Colombiano.

ZAPATA-DELGADO, Natalia, Universidad Nacional de Colombia  
DELGADO-GALLEGO, Johann Khamil, Cornell University  
OSORIO-ARIAS, Andrés Fernando, Corporation Center of Excellence in Marine Science

Email del autor principal: [nzapatad@unal.edu.co](mailto:nzapatad@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Modelación hidrodinámica

Variabilidad climática

Comunidades costeras

## RESUMEN

La Bahía de Buenaventura es una de las regiones estratégicas por su importancia económica, cultural y ecosistémica, donde se encuentra el sistema portuario más grande de Colombia, así como extensiones de ecosistemas de manglar considerables. Es sabido que los fenómenos de variabilidad climática tienen lugar a diferentes escalas de tiempo, por su parte, de acuerdo con el IPCC la intensidad y frecuencia de algunos fenómenos macro climáticos se encuentran en un aumento progresivo como uno de los efectos del Cambio Climático. Teniendo en cuenta lo anterior, una mayor intensidad y frecuencia de estos fenómenos puede impactar directa e indirectamente la hidrodinámica y el oleaje de esta zona costera. Uno de los impactos más importantes del ENSO es la sobreelevación del nivel del mar, es por esto que para evaluar los posibles efectos de fenómenos de variabilidad climática ENSO sobre la hidrodinámica y el oleaje en la Bahía, se llevó a cabo la modelación numérica del oleaje y la corriente de marea teniendo en cuenta algunas de las sobreelevaciones del nivel del mar registradas en el mareógrafo de Buenaventura, específicamente 0.2, 0.45 y 0.65 m. La modelación numérica se efectuó a través de la implementación del modelo Delft3D, previamente calibrado. En general, se encuentra que las sobreelevaciones tienen incidencia en la cota de inundación sobre las zonas más externas de la Bahía como Punta Soldado y La Bocana. De igual manera, se estima que entre mayor es la sobreelevación del nivel del mar, se presentan cambios espacialmente variables en las magnitudes de las velocidades de la corriente de marea, particularmente, sobre los canales de navegación de la Isla Soldado, se presenta un aumento de la frecuencia de eventos de alta velocidad que pueden tener efectos importantes sobre el transporte de sedimentos en la zona. Por otro lado, se obtiene que las sobreelevaciones del nivel del mar pueden generar olas cuya altura significativa supere los 1.3 m en la zona externa de la Bahía. Estos resultados, representan una primera aproximación a los retos vinculados a eventos de variabilidad climática sobre las zonas costeras del Pacífico Colombiano para la planificación efectiva de estas zonas costeras de gran importancia a nivel local, regional y nacional.

# Patrones de circulación de corrientes en un área insular del Caribe. Caso de estudio, San Andrés Colombia.

ESPINOSA, Paula Andrea, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín  
OSORIO, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín  
OSORIO, Juan David, Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe

Email del autor principal: [paespinosao@unal.edu.co](mailto:paespinosao@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Circulación

Corrientes

Forzadores

Olas

Marea

## RESUMEN

Los patrones de circulación de corrientes controlan procesos claves en aguas poco profundas, incluidos los sedimentos y el transporte de partículas suspendidas, así como la dispersión y concentración de nutrientes y contaminantes. Esta circulación en aguas someras puede ser impulsada por una serie de fenómenos derivados de las olas, la marea, el viento, y la estratificación; la importancia de cada mecanismo en la formación varía en función de las características geomorfológicas y de la variabilidad de los forzadores. Para entender la circulación de corrientes inducida por las olas, el viento, la marea y las variaciones de densidad en una zona insular como la isla de San Andrés se usó un modelo numérico acoplado olas-corrientes (Delft 3D Wave-Flow), los resultados de este modelo fueron comparados con mediciones recolectadas en campo; perfiles de salinidad y temperatura, nivel del mar y corrientes. Los equipos para registrar los datos de campo fueron estratégicamente ubicados en la zona noreste de la isla hacia el lado del islote Jony Cay antes de cruzar la gran barrera, y del lado oeste. Los resultados indican que hay una distribución espacial del flujo, pues en el costado noreste las corrientes presentan menor variabilidad en cuanto a magnitud (0.15 – 0.8 m/s) y la dirección predomina hacia el noroeste y suroeste, a diferencia del costado oeste donde la variabilidad de la magnitud es mayor (oscila entre 0.2 y 1.5 m/s) y así mismo la dirección. Estos patrones espaciales están asociados con la influencia de la energía de las olas y su variabilidad alrededor de la isla, así como los efectos que produce la marea. Por su parte los procesos de estratificación cobran importancia hacia los 20 a 70 metros de profundidad donde el gradiente de temperatura es mayor (6 °C) y aunque la variación de la salinidad es pequeña en estas mismas profundidades se presenta el mayor gradiente (1 PSU), lo cual induce que alteraciones de estas propiedades pueden generar cambios de densidad que generen corrientes verticales. De los forzadores considerados en la modelación numérica, los procesos que experimentan las olas en el lado noreste de la isla (disipación de energía por profundidad, disipación por fricción del fondo, reflexión, entre otros) podrían estar fuertemente asociados con la circulación del flujo en esta zona, y a su vez la circulación del lado oeste estaría fuertemente inducida por la variación de la marea, dado que el oleaje en esta zona regularmente es menor comparado con el lado este.

# Infraestructura de datos espaciales marítima, fluvial y costera: Tecnología geoespacial al servicio de la generación, gestión y apropiación del conocimiento científico de nuestro territorio marítimo.

ECHEVERRY HERNÁNDEZ, Johanna Paola, Dirección General Marítima  
MONTROYA SÁCHICA, Stephany Milena, Dirección General Marítima  
MENDIVELSO OCHOA, Yeiner, Dirección General Marítima  
CARVAJAL USECHE, Alba Sofía, Dirección General Marítima  
MUÑOZ VELASCO, Ana María, Dirección General Marítima  
SÁNCHEZ MANCO, Liliana, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [pecheverry@dimar.mil.co](mailto:pecheverry@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Geomática

Infraestructura de datos espaciales

Conocimiento

Apropiación

Tecnología geoespacial

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN** La generación de información sobre nuestros mares y costas es un proceso costoso en términos económicos y humanos y el conocimiento derivado de estos es un recurso valioso para la toma de decisiones acertadas. Por este motivo, es importante asegurar que los datos en información estén disponibles y sean asequibles de una manera rápida y adecuada para los diferentes gestores del conocimiento. Es aquí donde una Infraestructura de Datos Espaciales sectorial facilita la integración de los productos de investigación científica marina con herramientas tecnológicas que permiten la difusión y la apropiación del conocimiento científico en los diferentes actores de la comunidad marítima. **PROBLEMA** En el país existe gran cantidad de actores, tanto públicos como privados, incluida la academia, que producen diariamente nueva información sobre estas áreas del país. Sin embargo por no contar con herramientas adecuadas para permitir el acceso a otros para generar nuevo conocimiento partiendo del ya generado o para tomar decisiones, se pierden oportunidades de dar valor agregado y apropiación social, rompiendo el ciclo de vida ideal de la información. **METODOLOGÍA** Siguiendo los lineamientos que dictó la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1997, el comité de expertos en gestión de información geoespacial de ONU, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), el Consorcio Abierto Geoespacial (OGC) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Dimar dio cumplimiento a lo establecido en el documento CONPES 3990, Colombia Potencia Bioceánica, de crear, liderar y administrar una IDE sectorial para el acceso científico y tecnológico de que permita el acceso, descubrimiento, colaboración y apropiación de nuestros mares y costas. **RESULTADOS** Desde su creación en el año 2019, se han implementado procedimientos y estándares acordes a las tendencias y tecnologías geoespaciales mundiales, que permiten una mayor eficiencia en la gestión del conocimiento científico de los mares y costas de Colombia. Esto ha apoyado la transferencia de conocimiento en el sector marítimo a través de la gestión de información geográfica generando facilidades en su apropiación y fortaleciendo la cultura marítima. Algunos ejemplos son nuestros desarrollos de herramientas geoespaciales que facilitan el acceso a la información, adaptándose a las necesidades de la comunidad. Estos están disponibles en el portal geográfico de IDE <https://idemaritima.dimar.mil.co>. **DISCUSIÓN** El conocimiento que miles de colombianos, desde los ámbitos técnico, científico, cultural o social, generan producto de su trabajo en mares y costas de un país en donde estas áreas representan casi el 50%

del territorio, debe tener un fin claro: ser entregado, de una u otra forma, a los Colombianos, rompiendo las barreras entre el experto y la comunidad. CONCLUSIONES En este tiempo se ha promovido el uso de la información geográfica a los actores con injerencia en espacios oceánicos, marítimos y costeros. Nuestro impacto ha sido el liderazgo en la producción, divulgación, acceso, uso y aprovechamiento de la información espacial marino costera, con el fin de maximizar los beneficios económicos sociales y ambientales derivados del uso de la información geográfica a partir del conocimiento e intercambio de experiencias.

# Portal web para la consulta de datos científicos de oleaje en el Caribe.

RAMIREZ, Ruben Dario, Universidad de Medellín

OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín

Email del autor principal: [rmontoya@udemedellin.edu.co](mailto:rmontoya@udemedellin.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Web de oleaje

Oleaje escalar

Caribe

## RESUMEN

La información del oleaje representa una información de vital importancia para múltiples aplicaciones científicas e ingenieriles dentro de las cuales pueden mencionarse el estudio de la erosión y la inundación costera, la influencia con la calidad de los ecosistemas marino-costeros, el diseño de puertos, el turismo entre muchos otros. En la actualidad con la aparición de los satélites ha sido posible mejorar sustancialmente la información disponible del oleaje a nivel mundial sin embargo esta no cuenta con la resolución temporal requerida en proyectos o estudios especiales. Otras fuentes como los datos de Reanálisis aún presentan subestimaciones importantes durante condiciones extremas de huracán y/o no cuentan con la resolución espacial suficiente adecuada para escalas regionales como el Caribe. En el presente trabajo se presenta a la comunidad científica un portal web de datos de oleaje obtenido a partir del trabajo de varios años de investigación conjunta entre la Universidad de Medellín y la Universidad Nacional-Sede Medellín, a través de la cual se han desarrollado metodologías para la corrección de vientos medios y extremos durante la ocurrencia de huracanes, técnicas de calibración y validación rigurosa, análisis de sensibilidad de los parámetros, asimilación de datos, entre otras técnicas que permiten obtener datos más confiables. A partir de este portal se podrán descargar las publicaciones científicas que avalan la calidad de la base de datos, así como desplegar a través de un mapa espacial los puntos con información disponible y generar gráficos para los puntos deseados tales como, series de tiempo, análisis de extremos, histogramas, rosas de oleaje, curvas de probabilidad entre muchos otros para diferentes variables del oleaje (Altura de ola significativa, Periodo y Dirección). Para el análisis espacial el usuario podrá construir mapas promedios entre fechas definidas por el usuario, mapas espaciales durante eventos extremos, selección de eventos de huracán para la construcción de fechas individuales, mapas espaciales del ciclo anual, etc. Se espera que esta información sirva de herramienta de consulta para la comunidad científica y el público en general.

# Aplicación de analítica del Big Data para la toma de decisiones informadas en actividades marítimas. Bahía de Cartagena, Colombia.

VELANDIA VEGA, John Alexander, Universidad Católica de Colombia  
ORTIZ MARTINEZ, Ruby Viviana, Dirección General Marítima  
MORENO RINCÓN, Juan Leonardo, Dirección General Marítima  
HERRERA DÍAZ, Gabriel Antonio, Dirección General Marítima  
BECERRA, Jairo, Universidad Católica de Colombia

Email del autor principal: [rortiz@dimar.mil.co](mailto:rortiz@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Datos meteorológicos

Inteligencia artificial

Seguridad marítima

## RESUMEN

La Dirección General Marítima de Colombia (DIMAR) y la Universidad Católica de Colombia aunaron esfuerzos para llevar a cabo la presente investigación como una acción para el 'Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible' en su resultado 'Océano accesible', con el fin de brindar información oportuna a la comunidad interesada en desarrollar actividades marítimas en la zona costera de Colombia, a través de una herramienta inteligente que incluye el análisis y estadísticas del Big Data de la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (RedMpomm). La metodología utilizada fue aplicada a un caso de estudio del Caribe colombiano, mediante la cual se estructuraron y procesaron datos abiertos obtenidos en tiempo real, para presentar información meteomarina utilizando analítica descriptiva y predictiva. Como resultado de esta investigación se lograron realizar cálculos utilizando lógica difusa y juicio de expertos materializados en reglas de inferencia, las cuales se presentan al usuario en una aplicación software desarrollada para teléfonos móviles.



# Evaluación de ecosistemas coralinos mesofóticos empleando tecnologías ROV, en Bajo Nuevo, Caribe insular colombiano.

AZCARATE, Ruben, SEPIA ROV SAS  
GOMEZ GARCIA, Diana Lucia, SEPIA ROV SAS  
ABRIL-HOWARD, Omar, SEPIA ROV SAS  
ABRIL-HOWARD, Alfredo, BETTER THINGS SAS

Email del autor principal: [ruben.azcaratem@gmail.com](mailto:ruben.azcaratem@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Reserva de Biosfera Seaflower

ROV

pesquerías

inteligencia artificial

arrecifes de coral mesofóticos

## RESUMEN

Los ecosistemas de coral mesofóticos (ECM; ecosistemas de coral dependientes de la luz de 30 a 150 m de profundidad) representan el 80% del hábitat potencial de los arrecifes de coral en todo el mundo. A pesar de su importancia frente al declive global de los arrecifes, los ECM siguen estando poco explorados y estudiados debido a las dificultades tecnológicas y fisiológicas para su monitoreo. La Reserva de la Biosfera Seaflower (SBR) constituye el área marina protegida más grande del Caribe, posee algunos de los valores más altos de biodiversidad marina y endemismo en el Caribe, siendo así importante evaluar sus ECM y su estado. Los estudios visuales directos utilizando vehículos operados remotamente (ROV) son una técnica emergente no destructiva con un gran potencial para evaluar las comunidades de arrecifes mesofóticos. El monitoreo se realizó a través de videotranssectos lineales o poligonales entre 30 y 100 m de profundidad, registrando la distribución espacial y abundancia relativa de la comunidad íctica y bentónica. Los resultados obtenidos han permitido la caracterización y el desarrollo de la tecnología ROV, junto con la integración de una inteligencia artificial para la automatización del análisis de datos que permiten contribuir a la gestión de los recursos pesqueros en la SBR.

# Integrando tecnologías ROVs y un modulo de Inteligencia Artificial para apoyar el monitoreo del caracol pala (*Aliger gigas*; Linnaeus, 1758) en los ecosistemas profundos del Caribe insular colombiano.

ABRIL-HOWARD, Omar, SEPIA ROV SAS  
GOMEZ GARCIA, Diana Lucia, SEPIA ROV SAS  
AZCARATE MOLINA, Ruben, SEPIA ROV SAS

Email del autor principal: [ruben.azcaratem@gmail.com](mailto:ruben.azcaratem@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

ROV

Inteligencia Artificial

caracol pala

ecosistemas profundos

Caribe insular colombiano

## RESUMEN

Los ecosistemas marinos profundos son cada vez más importantes en el mundo por su gran biodiversidad e importancia de las pesquerías en la seguridad alimentaria, siendo necesario identificar la distribución espacial y estructura poblacional de los stocks para contribuir con la gestión de recursos pesqueros. Se desarrolló la integración de un ROV y un componente de Inteligencia Artificial (IA) basado para apoyar la identificación, reconocimiento y medición de especies como el caracol pala (*Aliger gigas*), en tiempo real durante los monitoreos de ecosistemas profundos en el Caribe insular colombiano. Los primeros resultados han permitido la medición de la longitud caracol pala juvenil y adulto en ambiente controlado y natural. El prototipo desarrollado podría tener otras aplicaciones en la identificación y medición de peces y crustáceos en ecosistemas profundos como arrecifes de coral mesofóticos, pastos marinos y fondos arenosos, propiciando una mejor gestión de acciones para la protección, conservación y uso sostenible de los recursos pesqueros y ambientales en la Reserva de biosfera Seaflower, Caribe insular colombiano.



## OCEANOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

## CONFERENCIA MAGISTRAL: El papel de la metodología en medio siglo de observaciones. La transición entre la subjetividad y la objetividad científica.

Dr. Eduardo Santamaría del Ángel  
Universidad Autónoma de Baja California, México.

Siendo nuestro planeta mayormente cubierto por agua, el monitoreo de los océanos es de primordial importancia para entender, comprender y realizar planes de manejo de los ecosistemas marinos costeros de cada país. En este caso la Temperatura superficial del mar (SST por sus siglas en inglés) es un variable que puede ser usada para realizar estudios sobre variabilidad climática, cambio climático y variabilidad natural. En este caso se necesitan realizar series de tiempo largas para poder discernir entre los causantes naturales y los antropogénicos a nivel local. Hay muchas bases de datos donde podemos obtener series de temperatura tan largas iniciando desde 1840, teniendo cada una de estas aproximaciones indirectas propias. Basándonos en que “si algo es fácil de medir va a ser muy difícil de interpretar” debemos de saber la naturaleza de las diferentes aproximaciones que podríamos usar de esta variable, pues el escoger una solamente por su longitud podría enmascarar alguna causalidad de alto peso localmente. Debemos de equilibrar entre buenas calibraciones, calidad de datos y longitudes de la serie de tiempo para poder describir de una manera más real la variabilidad de la SST.

# Análisis de la variabilidad espacio temporal del oleaje tipo Sea y Swell en el Caribe Colombiano. Parte I.

GARRO RAMIREZ, Alejandro, Universidad de Medellin

Email del autor principal: [alejandro.garro4@gmail.com](mailto:alejandro.garro4@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Oleaje de fondo

Oleaje de viento

Mar caribe

Sea

Swell

## RESUMEN

Dada la importancia de variables como el oleaje en el estudio de diferentes aplicaciones científicas e ingenieriles como la erosión e inundación costera, la influencia en la conservación de los ecosistemas marinos, el diseño de puertos, entre muchos otros diferentes estudios que han abordado la variabilidad espacio temporal del oleaje a diferentes escalas. Para el Caribe los principales estudios, sus análisis han sido realizados en términos de la altura significativa ( $H_s$ ) que combina la energía espectral del oleaje tipo Sea y Swell; sin embargo, dadas las características relacionadas con las zonas de generación y las condiciones energéticas de ambos tipos de oleaje, es de vital importancia estudiar sus patrones de variabilidad de manera independiente. En el presente estudio a partir de datos del proyecto ERA-5 del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECWMF) para oleajes tipo Sea y Swell se realiza un análisis de la variabilidad espacial y temporal y su conexión con fenómenos macro-climáticos de gran escala como el ENSO. En esta primera parte del estudio se hace un análisis espacial de los principales periodos climáticos del ciclo anual de largo plazo para ambos tipos de oleaje. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en los patrones espaciales de los oleajes tipo Sea y Swell. Para el oleaje tipo Swell los valores máximos son obtenidos durante el primer trimestre del año (DJF) en cercanías de las zonas costeras y profundas de centro América cerca de Panamá, Costa Rica y hacia el este de Nicaragua. Este tipo de oleaje desarrolla su altura máxima en los extremos de la zona del Caribe en el Atlántico hacia el norte y este cerca de las Antillas provenientes de las aguas profundas del Atlántico y es disipado por la presencia de las zonas insulares del Caribe. La máxima altura promedio alcanzado para esta variable tiene un valor alrededor de 2 metros y se presenta durante los meses de diciembre, enero y febrero. De forma similar a la altura de ola significativa (mixed waves), el oleaje tipo Swell presenta un comportamiento bimodal con un máximo durante Diciembre-Enero-Febrero (DJF) y un segundo máximo durante Junio-Julio-Agosto (JJA). Los valores mínimos se presentan durante el trimestre de Septiembre- Octubre-Noviembre (SON) con valores muy bajos para toda la región del Caribe. Para el oleaje tipos Sea los resultados muestran patrones espaciales coincidentes con los patrones de variabilidad espacial de los vientos en el Caribe con dos periodos de máximos durante los trimestres de Diciembre-Enero-Febrero (DJF) y Junio-Julio-Agosto (JJA) asociados a la intensificación de los vientos alisios del noreste. Los máximos valores de oleaje de viento se encuentran en cercanías de las zonas costeras de Colombia en cercanías de Barranquilla y Santa Marta y se extienden hacia el centro del Caribe.

# Análisis de la variabilidad espacio temporal del oleaje tipo Sea y Swell en el Caribe Colombiano. Parte II.

RESTREPO ECHEVERRI, Isabela, Universidad de Medellín  
GARRO RAMÍREZ, Alejandro, Universidad de Medellín  
RAMIREZ, Ruben Dario, Universidad de Medellín

Email del autor principal: [isabelarestrepo06@gmail.com](mailto:isabelarestrepo06@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Oleaje de fondo

Oleaje de viento

Mar caribe

ENSO

ERA 5

## RESUMEN

Dada la importancia de variables como el oleaje en el estudio de diferentes aplicaciones científicas e ingenieriles como la erosión e inundación costera, la influencia en la conservación de los ecosistemas marinos, el diseño de puertos, entre muchos otros diferentes estudios han abordado la variabilidad espacio temporal del oleaje a diferentes escalas. Para el Caribe los principales estudios, sus análisis han sido realizados en términos de la altura significativa ( $H_s$ ) que combina la energía espectral del oleaje tipo Sea y Swell; sin embargo, dadas las características relacionadas con las zonas de generación y las condiciones energéticas de ambos tipos de oleaje es de vital importancia estudiar sus patrones de variabilidad de manera independiente. En el presente estudio a partir de datos del proyecto ERA-5 del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECWMF) para oleajes tipo Sea y Swell se realiza un análisis de la variabilidad espacial y temporal y su conexión con fenómenos macro-climáticos de gran escala como el ENSO. En la segunda parte del estudio se realizan análisis durante la fase cálida (El Niño) y fría (La Niña) del ENSO para los oleajes tipo Sea y Swell. Los principales resultados muestran como la distribución espacial para el oleaje de Swell o fondo durante el fenómeno de la Niña no varía sustancialmente respecto a los resultados obtenidos durante el fenómeno del Niño, sin embargo, las diferencias porcentuales obtenidas entre ambas condiciones develan resultados importantes en términos de variabilidad. Hacia el oeste en la región en cercanías de la parte sur de Colombia, Panamá y Costa Rica en aguas profundas y costeras se observa como las máximas diferencias se presentan durante los meses de JJA durante los cuales el oleaje tipo Swell es mayor durante las condiciones del Niño que durante la Niña presentando diferencias porcentuales negativas que oscilan entre 10% a 30%. Dicha condición es contraria a los resultados obtenidos hacia el oeste donde las diferencias obtenidas son positivas indicando mayores valores durante las condiciones de la Niña que durante del Niño pero con valores muy cercanos a cero. Este comportamiento es similar durante el trimestre SON durante el cual se presentan oleajes tipo Swell o fondo menos energéticos, pero con diferencias negativas menores cuando se comparan ambas condiciones del Niño y La Niña (valores alrededor de 10%). Durante los trimestres de DJF y MAM el oleaje tipo Swell presenta mayores valores durante condiciones de la Niña para todo el Caribe cuando se comparan con los valores obtenidos durante el Niño (diferencias porcentuales positivas). Los resultados obtenidos para el oleaje tipo Sea o de viento muestran resultados similares a los obtenidos para el oleaje tipo Swell o de fondo en términos de variabilidad espacial con mayores diferencias porcentuales negativas durante JJA y SON (entre 20% y 60% y entre 20% y 40% respectivamente). Estos resultados muestran claramente una mayor transición entre condiciones de la fase cálida del ENSO (El Niño) y la fase fría (La Niña) para el oleaje local de viento que para el oleaje de fondo o Swell.

# Vigilancia integrada de oscilaciones climáticas en Colombia: océano, clima y sociedad de cara al desarrollo del país.

CAICEDO LAURIDO, Ana Lucia, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [ancala21@gmail.com](mailto:ancala21@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Variabilidad climática  
Plataforma Geográfica  
Vigilancia integrada

## RESUMEN

El informe preparatorio de la Década de las Ciencias Oceánicas para el Pacífico Sudeste realizado en el año 2019, identificó como una de las grandes carencias que enfrentan los países de la región (Colombia, Ecuador, Perú y Chile), el limitado acceso a la información oportuna y de calidad para la toma de decisiones climáticamente inteligente, como aporte al desarrollo integral de sus comunidades de cara al mar. En contraste, evidenció además que existen capacidades y recursos potenciales en materia de investigación científica marina, derivados de acciones de vigilancia integrada de procesos océano-atmosféricos, como parte de iniciativas de cooperación internacional promovidas por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), en especial de aquellas asociadas al Protocolo del Programa Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN) y la Alianza Regional del Sistema Mundial de Observación de los Océanos en el Pacífico Sudeste (GRAPS). Bajo este escenario, la Dirección General Marítima (Dimar), viene desde el año 2019, basado en las capacidades institucionales, promoviendo con ello la optimización de las bases de datos océano-atmosféricas, constituida a través de registros in situ obtenidos en el marco de cruceros oceanográficos desarrollados desde la década de los 70's, el monitoreo permanente de la estación costera fija de Tumaco, la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorológica Marina (RedMpomm), así como campañas de medición específicas en áreas geográficas estratégicas para el país. Gracias a este esfuerzo, se lograron los primeros avances en la implementación de la plataforma geográfica Vigilancia Integrada de Oscilaciones Climáticas para Colombia (VIENOS), que permite la visualización y acceso a los principales productos de investigación consolidados hasta la fecha, centrados en el análisis de variables físicas, relacionadas principalmente con procesos de interacción océano-atmosfera. VIENOS es una plataforma geográfica, que integra información para el seguimiento, diagnóstico y predicción de variables océano-atmosféricas a nivel local y regional con posibilidad de análisis multitemporal de oscilaciones climáticas. Estos avances han sido posibles, gracias al trabajo conjunto de Infraestructura de Datos Espaciales, Marítima, Fluvial y Costeros de Colombia de Dimar (IDE), y el Centro de Datos Oceanográficos de Colombia (Cecoldo), en cooperación con instituciones nacionales e internacionales con reconocida experiencia en la generación de servicios climáticos a nivel mundial, dentro de los cuales se encuentra el Instituto Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Nueva York, y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) de España. VIENOS, proyecta el desarrollo de soluciones a la medida de las necesidades de la comunidad, en el contexto del Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030 e indicadores relacionados con el CONPES 3990 "Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030" y el CONPES 3947 "Política Pública para reducir las condiciones de riesgo de Desastres y Adaptarse a los Fenómenos de variabilidad climática". En este marco, VIENOS busca facilitar el acceso a información asociada a la variabilidad climática de la región, aportando a la apropiación social del conocimiento y al desarrollo del país de cara al mar y a la sociedad.



# Respuesta del Pacífico Oriental Tropical colombiano a los procesos de acoplamiento océano-atmósfera y a la influencia costera.

RICAURTE VILLOTA, Constanza, INVEMAR  
CORREA RAMÍREZ, Marco, INVEMAR  
MURCIA RIAÑO, Magnolia, INVEMAR  
ORDÓÑEZ ZÚÑIGA, Silvio Andrés, INVEMAR  
ROMERO, Deisy Alejandra, INVEMAR

Email del autor principal: [constanza.ricaurte@invemar.org.co](mailto:constanza.ricaurte@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Cuenca Pacífico

Dinámica oceanográfica

Oceanografía satelital

## RESUMEN

La cuenca del Pacífico colombiano es una zona de alta dinámica física y biológica que aporta cerca del 80% del producto pesquero nacional, la máxima productividad biológica en la región se ha asociado a procesos relacionados con la intensificación del viento que ingresa por el istmo de Panamá. Además, esta área constituye un sector de transición entre la Zona Mínima de Oxígeno (OMZ) de Perú y México, pero poco se conoce de los mecanismos de acoplamiento océano-atmósfera y la influencia costera con la productividad de la cuenca. Mediante el uso de imágenes satelitales se analizaron procesos de acoplamiento océano-atmósfera y físico-biológico dentro del Pacífico Oriental Tropical frente a Colombia (ETPC), tales como: Características y modos de variación del chorro de bajo nivel de Panamá (PLLJ) (26 años de datos de viento marino, 1992-2018); la variabilidad espacio-temporal de la concentración de clorofila a (CC) y su relación con la variabilidad de PLLJ y la circulación oceánica (CC, vientos y nivel del mar), y el efecto de los remolinos en la profundidad de la OMZ y la comunidad de copépodos calanoideos (25 años de campos de corrientes geostróficas, 1993-2018, datos hidrográficos y de abundancia/pastoreo de copépodos de los cruceros PACIFICO XXXIX y ERFEN XXXVII, sep - oct 2004). Los resultados muestran que el área de influencia directa del chorro se ubicó entre 4.63 y 9°N. Durante los eventos ENOS cálidos, se encontró que la actividad de PLLJ dura alrededor de dos meses más, su extensión espacial aumenta y hay una activación extemporánea de PLLJ en el verano boreal, cambiando su patrón estacional y aumentando su influencia en el ETPC. Se identificaron dos áreas de alta CC: una zona costera de baja variabilidad con concentraciones de ~6 mg m<sup>-3</sup> donde la alta biomasa planctónica fue sostenida por las descargas de los ríos y una zona oceánica de alta variabilidad en el Golfo de Panamá. La variabilidad temporal de CC mostró una estacionalidad unimodal con un retraso con respecto al forzamiento del viento. El incremento de CC se asoció con la eficiencia de la mezcla/transporte de nutrientes durante la relajación del PLLJ y cuando la circulación alcanza su máximo anual. La mayoría de los remolinos identificados fueron estructuras de submesoescala de ~55 km de radio, 100 m de profundidad, de corta duración (~7 días) y de alta energía, que pueden modificar la profundidad de la OMZ y aumentar la CC principalmente en el borde de los remolinos ciclónicos de submesoescala. Las mayores abundancias (65314 ind 100 m<sup>-3</sup>) y tasas de pastoreo (135,2 mg Chl-a m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) observadas en estas estructuras superan ~134% de la abundancia de fitoplancton eucariótico. El Pacífico Oriental Tropical colombiano es altamente dinámico, respondiendo a los cambios del PLLJ, pero de igual manera a la influencia costera, por el gran aporte de los ríos que drenan a la cuenca.

# Sistemas multimodales del espectro del oleaje y su relación con el fenómeno climático ENSO en el Océano Pacífico Colombiano.

ARAMBURO PALACIOS, Darwin, Universidad Tecnológica del Chocó  
MONTROYA RAMIRÉZ, Rubén Darío, Universidad de Medellín  
OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional

Email del autor principal: [darwin2\\_21@hotmail.com](mailto:darwin2_21@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Océano Pacífico

Oleaje Swell

Oleaje Sea

ENSO

## RESUMEN

El Océano Pacífico Colombiano (OPC) está influenciado por la presencia de diferentes fenómenos climáticos que modifican los patrones de circulación de los vientos superficiales como fuerza principal del oleaje, entre los que se destacan, el ENSO y sus fases cálida y fría (El Niño ) y (La Niña) respectivamente, el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) y los chorros de presión de bajo nivel del Chocó (Wind Jet Chocó), junto con la presencia de algunos sistemas espectrales de oleaje asociados a vientos locales de magnitudes relativamente bajas, y sistemas de oleaje que se propagan desde el Pacífico Noreste y Suroeste hacia la cuenca del Pacífico colombiano generando un espectro de oleaje complejo con varios sistemas de oleaje tipo Swell y Sea. Con base en el potencial de nueva información espacial del conjunto de datos de oleaje del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) Reanalysis ERA 5, se analiza la dinámica entre la diferencias para el oleaje de fondo, el oleaje de viento y la velocidad del viento para las fases cálida y fría del (ENSO); se analiza además la conexión del ciclo anual y mensual de los sistemas espectrales de oleaje para diferentes boyas virtuales estratégicamente ubicadas en el área de estudio a partir de las correlación entre el oleaje Sea y Swell con el ENSO.

# Manglares

SANCHEZ NÚÑEZ, David Alejandro, Universidad Nacional de Colombia Sede de La Paz  
MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional sede Bogotá  
BERNAL, Gladys, Universidad Nacional sede Medellín  
OSORIO, Andres, Universidad Nacional sede Medellín

Email del autor principal: [dasanchezn@unal.edu.co](mailto:dasanchezn@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Erosion  
Energía del oleaje  
Servicio ecosistémico  
Estabilidad costera  
Manglares

## RESUMEN

Los manglares de borde enfrentan diariamente el oleaje y se cree que protegen a las costas en condiciones de baja energía hidrodinámica y de experimentar erosión en condiciones de alta energía. El objetivo del trabajo fue el de identificar los efectos de la presencia de manglares de borde en las tasas de erosión y evaluar los mecanismos de disipación del oleaje. Se estudió las tasas de erosión y acreción en segmentos de costa con vegetación y sin vegetación durante 2.4 años y las tasas de disipación del oleaje por medio de sensores de presión dispuestos a diferentes distancias del borde de los manglares. Los segmentos con vegetación redujeron las tasas de erosión entre 3 y 15 veces en los sitios con mayor energía del oleaje y experimentaron acreción en el sitio con menor energía. Los segmentos de costa con mayor área basal de *Rhizophora mangle* redujeron las tasas de erosión e incrementaron la estabilidad costera en mayor proporción. La atenuación de la energía del oleaje fue explicada por la altura de la ola incidente (28-76%), la presencia de ostras, la densidad de la vegetación, la inundación mareal (41-55%) y la presencia de escalones en el borde del manglar. Por lo tanto, los manglares además de generar fuerzas de arrastre promueven la atenuación del oleaje al inducir fricción, rompimiento del oleaje y reflexión de las olas por organismos epifitos, ambientes someros y cambios abruptos en la elevación del suelo, respectivamente. La adaptación costera basada en manglares debe limitar los disturbios humanos y facilitar relaciones epifíticas de los manglares con ostras.

# Sea-surface microlayer en un sistema estuarino tropical, Caribe colombiano.

MORENO POLO, Karen, Universidad de Antioquia  
TOBÓN MONSALVE, Diomer Eliécer, Universidad de Antioquia

Email del autor principal: [diomer.tobon@udea.edu.co](mailto:diomer.tobon@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Microcapa superficial del mar  
Surfactantes  
Sistema estuarino  
Enriquecimiento

## RESUMEN

La Sea-surface microlayer (SML) es la interfaz límite entre el océano y la atmósfera ( $\leq 1000 \mu\text{m}$  de espesor) y cubre más del 70% de la superficie de la tierra. Esta capa se caracteriza por la acumulación de compuestos orgánicos, de los cuales se derivan los surfactantes, los cuales influyen significativamente en los procesos de intercambio de gases y aerosoles, provocando una reducción en la absorción de  $\text{CO}_2$  por parte del océano, y generando así un impacto significativo en los procesos climáticos. La SML de un estuario es un ecosistema específico debido a las descargas de los sistemas fluviales, caracterizado por altos niveles de partículas y sustancias orgánicas e inorgánicas disueltas. Por lo anterior, este estudio busca determinar la influencia del aporte fluvial en la distribución de la concentración y enriquecimiento de surfactantes en un sistema estuarino tropical. Para ello, fueron recolectadas muestras en zonas fluviales y marinas en el Golfo de Urabá, Mar Caribe, durante dos campañas de muestreo en la época húmeda y seca respectivamente. Se utilizó una placa de vidrio para muestrear la SML y una botella de Van Dorn para recolectar las muestras del agua subyacente (ULW por sus siglas en inglés), además se midieron variables ambientales como salinidad y temperatura en cada zona. El resultado preliminar de la investigación muestra que la SML se encuentra enriquecida en surfactantes, ya que su concentración es significativamente mayor que en ULW, sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas ni en la concentración de surfactante, ni en su enriquecimiento entre las zonas de influencia fluvial e influencia marina. En adición, existen diferencias significativas en la concentración y enriquecimiento de surfactantes en el estuario entre las dos campañas de muestreo. La influencia fluvial, que depende principalmente del río Atrato, no se refleja en una diferencia marcada con respecto a la zona de mayor influencia marina. Sin embargo, todas las estaciones donde se extrajeron muestras tenían concentraciones superiores a  $200 \mu\text{g Teq L}^{-1}$  ( $921,9 \pm 651,3 \mu\text{g Teq L}^{-1}$ ), valor a partir del cual se han encontrado reducciones significativas de hasta el 23% en los flujos de  $\text{CO}_2$  océano-atmósfera. Además, el factor de enriquecimiento obtenido en condiciones oceánicas fue mayor que en otros lugares del Pacífico oriental, como la Isla Vancouver, California y Hawái. La distribución de la concentración de surfactantes en la SML es relativamente homogénea en el estuario, puesto que, en términos de concentración de surfactantes, el golfo de Urabá no queda definido en una zona con mayor concentración, influenciada por el aporte fluvial y, otra de menor concentración, debido a la influencia marina. Nuestro estudio indica que la SML en un estuario tropical se encuentra significativamente enriquecida en surfactantes y, por tanto, es una capa diferente a la ULW.

# Manifestación de la Oscilación Antártica y de los modos canónico y modoki de El Niño Oscilación del Sur durante 1979 - 2020 en el oeste de la península Antártica.

MONTAÑO BELLO, Daniela, Grupo de investigación en Oceanología CENIT - Universidad Nacional de Colombia  
VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Grupo de investigación en Oceanología CENIT - Universidad Nacional de Colombia

MÁLIKOV, Igor, Grupo de investigación en Oceanología CENIT - Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [dmontanob@unal.edu.co](mailto:dmontanob@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Climatología

Península Antártica

Palmer

OAA

ENOS

## RESUMEN

El calentamiento global ha producido variaciones en los procesos de interacción océano-atmósfera como la Oscilación Antártica (OAA) y El Niño Oscilación del Sur (ENOS). Así mismo la región Oeste de la Península Antártica (OPA) muestra mayor vulnerabilidad ante el calentamiento, que en otros sectores de la Antártica. Se utilizaron índices de la OAA y de ENOS para 1979-2020 extraídos del Climate Prediction Center de la NOAA. Los datos mensuales de Temperatura del aire (Ta), Temperatura Superficial del Mar (TSM) y Precipitación Total (PT) se obtuvieron del ERA interim5 para el mismo período. Se calcularon climatologías base 1981-2010 y 1991-2020, y las respectivas anomalías para todo el período de estudio. Se determinaron los índices canónico y modoki de eventos Niña y Niño para el verano austral. Se evidenciaron contrastes locales en la distribución de TSM para sectores cercanos a la OPA y regiones sur - norte del área de estudio, los cuales se invierten en posición entre las climatologías 1981-2010 y 1991-2020. Se presentó mayor uniformidad en el comportamiento espacial de las variables en el período 1991-2020. La diferencia entre 1979 y 2020 mostró aumento de Ta al oeste de la región, disminución de PT en isla Biscoe, costa Danco y norte del estrecho de Gerlache, y aumento de TSM en Bismark y oeste del archipiélago de Palmer. Se determinó que, aunque las fases de OAA y ENOS son opuestas, coinciden con cierta periodicidad. El promedio de Ta y TSM disminuyó en ambos modos El Niño, más levemente ante modoki. La PT disminuyó en El Niño canónico y sutilmente aumentó en modoki 1991-2020. En La Niña canónica, la Ta aumentó, presentando disminución en modoki. PT y TSM aumentaron en ambos modos La Niña.

# Análisis de la distribución de variables asociadas a la surgencia en la cuenca del Pacífico colombiano en fases recientes de El Niño oscilación del sur.

RODRÍGUEZ ARDILA, Juan Sebastián, Universidad Nacional de Colombia  
VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Universidad Nacional de Colombia  
MONTAÑO BELLO, Daniela, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [dmontanob@unal.edu.co](mailto:dmontanob@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Transecto latitudinal

Clorofila-a

Termoclina estacional

Temperatura superficial del mar

Salinidad superficial del mar

## RESUMEN

Se analizó la influencia de fases de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en el proceso de surgencia de la Cuenca del Pacífico Colombiano (CPC). Se identificaron diferencias en la distribución de las zonas de surgencia a través de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), Salinidad Superficial del Mar (SSM), y clorofila-a (Chl-a) durante 2011 (La Niña), 2013 (neutral) y 2015 (El Niño). Para esto, se realizaron mapas mensuales horizontales de las variables para visualizar su comportamiento e identificar focos de surgencia y su intensidad. Y se construyeron transectos verticales de temperatura para evidenciar variaciones de la capa de mezcla y la termoclina estacional asociadas al ascenso de aguas. Este es el primer trabajo enfocado en fases recientes de ENOS, encontrando aumento en valores de TSM, SSM y Chl-a en 2015 y disminución a finales del 2011 como se ha reportado teóricamente. La termoclina presentó somerización en transectos de latitudes 2 y 4°N durante los tres años, especialmente entre febrero y abril, excepto en el 2015 donde se observó una profundización generalizada. Se identificaron dos focos de surgencia en los tres años con intensidad variable, contrario a lo encontrado en experimentos numéricos del cálculo de velocidad vertical de surgencia. En conclusión, en la CPC en fase neutra se observan zonas de surgencia, que en la fase cálida se debilitan, y se fortalecen a finales de la fase fría. Se logró obtener un panorama general del comportamiento de las surgencias en diferentes fases de ENOS, y se sugiere complementar análisis con experimentos numéricos.

# Estabilidad termohalina y estructura fina de las aguas del estrecho de Gerlache, Península Antártica.

DELGADILLO MARÍN, Julián Alberto, Grupo de Estudio de Asuntos Antárticos; Universidad Nacional de Colombia  
VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Grupo de investigación en Oceanología CENIT; Universidad Nacional de Colombia

MONTAÑO BELLO, Daniela, Grupo de investigación en Oceanología CENIT; Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [dmontanob@unal.edu.co](mailto:dmontanob@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Termoclina  
Hesselberg- Svedrup  
Vaisala-Brunt  
Dedos Salinos  
WOA18

## RESUMEN

El conocimiento de la estructura vertical de la columna de agua permite entender los procesos de mezcla, la distribución de masas de agua y corrientes. El presente estudio contribuye a la identificación de las capas de agua, los componentes termohalinos de la estabilidad y la estructura fina vertical del estrecho de Gerlache. La región se ubica al oeste de la península Antártica, entre la costa Danco y el archipiélago de Palmer, enmarcada en los 64° S - 65° S y 61° W - 64° W. Se utilizó la información 0.25x0.25 mensual y anual del World Ocean Atlas (WOA18) para analizar las variables Temperatura (T, °C) y Salinidad (S) del período climatológico 1981 - 2010. Se describe la distribución de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y la Salinidad Superficial del Mar (SSM). Para el norte, centro y sur del estrecho se determinó la profundidad y grosor de las capas cuasihomogénea, termoclina, haloclina, picnoclina e inferior, calculando gradientes verticales de T, S y densidad ( $\rho$ , kg/m<sup>3</sup>). La estabilidad termohalina (E) se evaluó con el criterio de Hesselberg-Svedrup identificando el aporte de los componentes térmico (Et) y halino (Es) en la estabilidad general y la Frecuencia de Vaisala-Brunt (N). Con la Relación de Estabilidad (Rp) se identificó la estructura fina vertical. Se obtuvo que en febrero la TSM registró el valor más alto, alcanzando 2.0 °C en la zona central. La TSM más baja se presentó en octubre al suroeste de Gerlache en cercanías al estrecho de Bismarck con -1.84 °C. La SSM mostró valores altos en septiembre en la región central este, llegando a 34.4. La SSM más baja (33.19) se registró en febrero al suroeste. La termoclina tuvo un máximo espesor de 90 m en el verano austral en la zona central y un mínimo grosor en invierno. La haloclina presentó un espesor máximo en otoño de 220 m en la zona central y un mínimo en primavera de 105 m en la misma zona. La picnoclina mostró un grosor alrededor de 300 m durante los 12 meses. El componente halino presentó el mayor aporte en E, exhibiendo estabilidad positiva de 0 a 300 m e indiferente a mayores profundidades. Los valores de N mostraron que los procesos de mezcla se desarrollan principalmente a nivel superficial en verano y en menor medida en invierno. La estructura fina en el estrecho de Gerlache evidenció por encima de los 60 m una Estabilidad Absoluta (EA), por debajo de los 60 m prevaleció la estabilidad de Convección por Capas (CC), observando una estratificación por Dedos Salinos (DS) de 300 a 325 m y de 375 a 400 m en algunas estaciones. Se sugiere analizar la estructura vertical de la columna de agua con información in situ, que permita detallar la dinámica de las corrientes y la distribución de las masas de agua en el estrecho de Gerlache.



# Evaluación de la amenaza de tsunami en la bahía de tumaco costa pacífica de Colombia.

SANCHEZ ESCOBAR, Ronald, DIMAR  
GUERRERO, Anlly Melissa, DIMAR  
RUIZ FIGUEROA, Daniel, DIMAR  
QUINTERO RODRÍGUEZ, Paola Andrea, DIMAR

Email del autor principal: [druizf@dimar.mil.co](mailto:druizf@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Tsunami  
megaterremotos  
subducción

## RESUMEN

La zona costera del Pacífico colombiano se encuentra a lo largo del sudeste del Océano Pacífico y presenta una alta probabilidad de ocurrencia de tsunami debido a la proximidad de la zona de subducción colombo-ecuatoriana. Aquí, se produjeron tsunamis altamente destructivos en 1906 y 1979 (Figura 1). Estudios recientes han establecido asperezas dentro de la zona de subducción en esta área, lo que puede causar megaterremotos generadores de tsunamis altamente destructivos (Poveda y Pulido, 2019). Estos resultados son motivo de gran preocupación teniendo en cuenta que más de 800,000 habitantes viven a lo largo de la costa del Pacífico de Colombia. En este contexto, Sánchez et al. (2020) evalúan el peligro de tsunami en las principales áreas pobladas de la costa central y sur del Pacífico colombiano en función del cálculo de la profundidad de la inundación y la amplitud máxima de tsunami, por medio del método de enfoque determinista de déficit de deslizamiento.

# Lanzamiento de partículas virtuales en remolinos de Madagascar: Capacidad de retención de los remolinos desde una aproximación lagrangiana.

CUERVO LONDOÑO, Giovanni Alejandro, UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
AGUIAR GONZÁLEZ, Miguel Borja, UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
MACHÍN JIMÉNEZ, Francisco José, UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Email del autor principal: [gacuervol@unal.edu.co](mailto:gacuervol@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Remolino ciclónico

Sólido rígido

Profundidad de atrapamiento

Velocidad angular

Modelo de Circulación Oceánica Global

## **RESUMEN**

**Introducción:** Las estructuras mesoescalares de la East Madagascar Current (EMC), parecen tener un papel fundamental en el desarrollo del Agulhas Current System (ACS). Además, tienen una considerable capacidad de retención y transporte, siendo efectivas para atrapar materiales en su núcleo y transportarlos largas distancias desde Madagascar hasta el continente africano. **Problema:** Sin embargo, aún no se tiene certeza de la profundidad de influencia máxima de dichos remolinos. Adicionalmente, no se han realizado estudios in situ en torno a su comportamiento dinámico, el cual, tiene especial importancia en la estimación de su capacidad de retención. Por tanto, es necesario avanzar en el conocimiento de dichas estructuras mesoescalares, utilizando metodologías que permitan entender su evolución. **Metodología:** En este estudio, se pretende emplear un mismo Modelo de Circulación Oceánica Global, GLORYS, con dos resoluciones diferentes, GLORYS2v4 y GLORYS12v1, para lanzar partículas virtuales dentro de un mismo remolino ciclónico de la región de Madagascar. Esto con el objetivo de evaluar desde un punto de vista lagrangiano la capacidad de transporte de masas de agua procedentes de la EMC durante su ruta hacia el SCA. **Resultados:** Se observó que la partícula con una profundidad de 1045.8 m para GLORYS2V4, y de 1062.4 m para GLORYS12V1, siempre permanece dentro del remolino para ambos modelos. En cambio, la partícula con profundidades de 1652.5 m y 1684.3 m para dichos modelos respectivamente, presenta un trayectoria apreciablemente distinta a la de las demás partículas. También, es posible observar que en ambos modelos es evidente una dinámica de sólido rígido, debido a que las partículas más cercanas al núcleo presentan una velocidad angular aproximadamente constante; mientras que las partículas más alejadas presentan una dinámica de tipo zona de influencia, donde la velocidad angular decrece de manera asintótica al alejarse del centro del remolino. **Discusión:** Algunos autores manifiestan que la profundidad de atrapamiento máxima de los remolinos de madagascar varía durante las etapas de vida del mismo, siendo 928 m para la fase de madurez. Sin embargo, se observó que la profundidad de atrapamiento del remolino ciclónico de interés es superior a lo reportado en anteriores estudios. Además, se evidencia una transición gradual entre dos dominios (sólido rígido y zona de influencia), los cuales, ya han sido postulados por otros autores. Sin embargo, es importante destacar que existe una diferencia significativa entre los modelos hidrodinámicos. **Conclusiones:** Se deduce que la partícula lanzada a una profundidad de 1652.5 m y 1684.3 m para cada modelo respectivamente, se encuentra fuera de la profundidad de atrapamiento del remolino y por tanto su capacidad de atrapamiento en la vertical no supera los 1600 m aproximadamente. Además, las etapas de desarrollo del remolino ciclónico de la EMC tienen relación con la evolución dinámica de las partículas en su interior, presentando los estadios postulados en otros estudios.

# Descubriendo la geomorfología submarina del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Caribe Colombiano).

IDÁRRAGA-GARCÍA, Javier, Universidad del Norte

Email del autor principal: [idarraj@uninorte.edu.co](mailto:idarraj@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Submarine geomorphology

Volcanic islands

Mass wasting processes

Western Caribbean

## RESUMEN

Recent acquisition of multibeam bathymetric data in western Caribbean allowed illuminating for the first time the submarine morphology of the Archipelago of San Andres, Providencia and Santa Catalina (ASAPSC), and surrounding areas. Our results show that the nine islands of the archipelago (San Andres, Providencia, Albuquerque, Este-Sureste, Roncador, Quitasueño, Serrana, Serranilla and Bajo Nuevo) correspond to the emerged portions of a belt of volcanic edifices extending along the ASAPSC seafloor. Overall, the submarine slopes are characterized by having steep flanks that extend to depths greater than -2000 m and are frequently cut by linear gullies and canyons. The submarine volcanic buildings are aligned in specific directions, parallel to the trends of the main fault systems in the area, indicating that the genesis and evolution of the archipelago have been strongly influenced by the interplay between volcanism and tectonics. Moreover, the presence of several pull-apart basins (Providencia, Albuquerque, Nutibara, Cunas and Guambiano depressions) related to S-shaped releasing bends in the Albuquerque-Providencia, Pedro and Serrana fault systems evidences that an intraplate transtensional tectonics is currently operating in this sector of the Caribbean plate. We propose that the ASAPSC belongs to the Northwestern Caribbean Volcanic Province (NCVP), which corresponds to a province made of an oceanic crust highly affected by volcanism sandwiched between a block composed of continental crust (Upper Nicaraguan Rise) and a block underlain by a CLIP-type to normal oceanic crust (Colombia Basin). Finally, the identification of massive debris avalanche deposits and large-scale bedforms shows that mass wasting processes have been common in the most recent history of the ASAPSC. This implies that collapses of the seamount flanks and the subsequent generation of tsunamis should be considered as a new threat to the coastal zones of the western Caribbean Sea.

# Cartografía geomorfológica del fondo marino del margen continental del Caribe colombiano.

SANTOS BARRERA, Yerinelys, DIMAR-CIOH  
GUTIÉRREZ RINCON, Eliana, DIMAR-CIOH  
CALDERÓN GRANDE, Maria Fernanda, DIMAR-CIOH

Email del autor principal: [ing.ynelys@gmail.com](mailto:ing.ynelys@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Geomorfología

Caribe

margen continental

batimetría

cartografía

## RESUMEN

El proyecto de mapeo geomorfológico y estructural del fondo marino colombiano que se desarrolla en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe avanza con resultado de dos cartas desarrolladas en el sur del margen continental, estas cartas se realizaron a escala 1:250.000 y son el producto de un esquema cartográfico de 21 cartas distribuidas en el territorio marítimo. Las dos cartas describen las características del relieve diferenciado cada unidad geomorfológica cartografiada a la escala propuesta, las técnicas y métodos de identificación consistieron en el uso de información batimétrica reciente, sísmica 2D, datos de retrodispersión acústica, magnetometría y gravimetría satelital que integrado al análisis geoespacial de los sistemas de información permitió establecer entre otras la Serranía del Sinú como un conjunto de sierras homoclinales que se orientan en dirección NE entre el sector los departamentos de Córdoba y Bolívar donde inicia la estructura del Abanico del Magdalena. El resultado es un mapa geomorfológico con una nomenclatura estandarizada que se propone para el medio marino.

# Comunidades microplanctónicas en inmediaciones de El Varadero, Bahía de Cartagena, Caribe colombiano.

RUIZ ORDOÑEZ, Ivan Dario, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla  
SUAREZ MONTES, Juan Camilo, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla  
OSPINA BECERRA, Brayán Arley, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla  
MORENO GARCIA, Andres Santiago, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla  
MENDOZA RIVERA, Mabel Sofia, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla

Email del autor principal: [ivanruor0597@gmail.com](mailto:ivanruor0597@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Microplancton

El Varadero

Turbidez

Caribe colombiano

Pluma turbia

## RESUMEN

La bahía de Cartagena en Colombia ha sido sometida desde 1984 a una perturbación continua por los aporte de agua dulce y sedimentos debido la reapertura del Canal del Dique, con el fin conectar la bahía con el río Magdalena, que es la principal ruta fluvial utilizada desde la colonia a la fecha para el comercio con las regiones interiores andinas. Desde esa fecha se generaron cambios sustanciales en la calidad del agua, causando una alta turbidez y sedimentación, evidenciados como una pluma turbia que ha transformando las condiciones de la bahía de marino costera a estuarinas y eutróficas. La presente investigación tuvo como finalidad conocer la composición y variación de las comunidades microplanctónicas dentro la capa turbia en el recorrido que sigue el canal de El Dique desde su desembocadura hacia la isla de Tierra bomba, evaluando tanto el microfitoplancton (40 micras) como microzooplancton (80 micras) en un ciclo diurno sobre el sector el Varadero, Bahía de Cartagena. Se realizaron arrastres horizontales en tres estaciones las cuales fueron escogidas de acuerdo a los patrones de comportamiento de la pluma turbia en la época de transición realizados por (Lonin, 2004), entre las 10:00 y las 13:00. En paralelo, entre las 10:00 y las 11:00 se tomaron variables fisicoquímicas de transparencia, turbidez, salinidad, temperatura, radiación fotosintéticamente activa, y sólidos suspendidos totales, así como clorofila a. Se procedió a concentrar y realizar el conteo de los organismos con microscopio invertido en objetivo 100X y la identificación en aumento de 400X. En la comunidad microfitoplanctónica se identificaron un total de 31 géneros, siendo *Melosira*, *Skeletonema*, *Pseudo-nitzschia*, *Chaetoceros* y *Thalassionema*, los más abundantes particularmente hacia el mediodía. Dentro de la comunidad microzooplanctónica se distingue la presencia de *Tintinnopsis tocanensis*, *Leptotrintinnus nordqvistii*, y *Eutintinnus sp.*, géneros típicos por su tolerancia a baja salinidad y abundantes hacia las 13:00 horas. Los datos fisicoquímicos fueron característicos para la época de transición con valores de transparencia entre 0.5 y 1 m de profundidad para las tres estaciones cercanas a la desembocadura y aumento progresivo a medida que se dirige a aguas abiertas. Respecto a la turbidez se encontraron valores máximos de 15,82 NTU por el alto aporte de sedimentos del Canal del Dique, confirmado con valores de SST de hasta 31,44 mg l<sup>-1</sup>. A su vez la salinidad varió entre 29,17 UPS hasta 31 UPS. La comunidad microfitoplanctónica se encontró limitada en los 0.5 y 2 m de profundidad con valores de radiación fotosintéticamente activa inferiores a 30  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  / mV frente a la desembocadura y máximos de 2400  $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$  / mV en el sector más externo del sector El Varadero respectivamente, lo que permite inferir que la productividad primaria se encuentra limitada por la capa turbia.

# Geomorfología Submarina del Suroccidente del Caribe Colombiano.

RAMOS GONZALEZ, Jackeline, UNINORTE  
IDÁRRAGA, Javier, UNINORTE  
OTERO, Luis, UNINORTE

Email del autor principal: [jramosc@uninorte.edu.co](mailto:jramosc@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Geomorfología submarina  
Rasgos morfo-estructurales  
Rasgos morfosedimentarios  
Geoamenazas  
Caribe colombiano

## **RESUMEN**

El fondo marino aún representa una frontera para la investigación y exploración de recursos, por ende, el conocimiento geológico y geomorfológico del mismo es considerado de mucha importancia y es clave para la designación de áreas protegidas, la evaluación de geoamenazas, y la construcción y operación de infraestructura costa afuera. En esta área se han reportado evidencias morfológicas asociadas a la ocurrencia de deslizamientos submarinos mediante datos batimétricos (Idárraga-García y Vargas, 2014). Adicionalmente en esta zona las características geológicas y geomorfológicas son susceptible a la ocurrencia de deslizamientos. Por ende, es necesario investigar este tipo de eventos dado que no se tiene el conocimiento necesario del mismo, para la toma decisiones en la gestión del riesgo. En este trabajo se realizó un estudio en el margen continental del sector suroccidental del Caribe Colombiano, con el fin de obtener una descripción de la geomorfología submarina mediante la aplicación de una metodología basada en la integración de información batimétrica y sísmica 2D. El primer paso para identificar las características morfológicas en el área de estudio fue obtener modelos de sombreado, pendiente, aspecto y curvatura a partir del modelo digital. Esta parte es la base para cartografiar de forma detallada las geoformas submarinas en el área de estudio para diferenciar las características correspondientes a las características morfoestructurales y morfosedimentarias (erosivas/depositacionales). El segundo paso se integran datos batimétricos con sísmica 2D en la identificación de deslizamientos submarinos en el área de estudio. Para lograr esto, se interpretaron los horizontes sísmicos teniendo en cuenta su amplitud, buzamiento, continuidad y se utilizaron características geomorfológicas para identificar deslizamientos (Shanmugam & Wang, 2015). La zona de estudio presenta rasgos batimétricos complejos, englobada entre -19 m y -3300 m aproximadamente. En general, los conjuntos de datos permitieron definir con claridad las principales provincias fisiográficas que caracterizan el Caribe Suroccidental de Colombia, se caracteriza por presentar dos tipos de rasgos geomorfológicos de acuerdo con el proceso dominante involucrado en su formación: rasgos morfo-estructurales y rasgos morfo-sedimentarios. Entre los primeros están las colinas (ridges) estructurales y las cuencas intratalud, las cuales son el resultado de procesos tectónicos activos de cabalgamiento y plegamiento. Los rasgos morfo-sedimentarios identificados se asocian con procesos de transporte de sedimentos desde el quiebre de la plataforma continental hasta la cuenca profunda, entre los cuales se destacan sistemas de cañones, complejos de canal-dique y complejos de transporte en masa. En particular, estos últimos se distribuyen a lo largo de la zona analizada, tanto en el fondo marino actual como en la parte más somera del subfondo, lo cual implica que los procesos de inestabilidad de pendientes han sido dominantes en el pasado reciente de este sector del Caribe Colombiano, por lo que deben ser abordados como potenciales geoamenazas.

# Batimetría derivada de imágenes satelitales en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

CORTINA MUNERA, Juan Fernando, INVEMAR  
MORALES GIRALDO, David Fernando, INVEMAR  
RICAURTE VILLOTA, Constanza, INVEMAR

Email del autor principal: [juan.cortina@invemar.org.co](mailto:juan.cortina@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Batimetría

imágenes satelitales

reflectancia

## **RESUMEN**

La adquisición de información batimétrica se realiza convencionalmente a bordo de embarcaciones que utilizan un sistema de ecosondas para mapear las estructuras superficiales de los fondos oceánicos. Este tipo de levantamiento requiere demasiado tiempo, recursos y personal, además que la cobertura alcanzada dependerá del tipo de ecosonda, las características del fondo, y que en las zonas más someras el oleaje limita la adquisición. Una alternativa que se ha venido desarrollando para optimizar la generación de modelos batimétricos ha sido la batimetría derivada de imágenes satelitales multiespectrales (SDB por sus siglas en inglés), la cual se basa en el principio de reflexión de ondas ópticas y radiométricas en función de la profundidad y transparencia de la columna de agua. En este estudio se evaluó la aplicabilidad de esta metodología para la generación de modelos batimétricos superficiales (0-20m) en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y en otros sitios estratégicos del territorio marítimo y costero colombiano. La comparación entre los modelos derivados con datos de profundidad colectados in situ muestra una relación lineal con un mayor intervalo de confianza entre los 0 y 15 metros de profundidad. La SDB, en comparación con otras metodologías, se constituye en un insumo de fácil adquisición en áreas con columnas de agua de poca turbidez, con ellas se definieron las unidades geomorfológicas de los fondos. Esta información además contribuyó a ampliar el conocimiento de los fondos marinos en la Reserva de la Biosfera Seaflower, siendo un insumo básico para la evaluación de procesos morfodinámicos superficiales y la delimitación de hábitats con base en la morfología de las zonas coralinas someras.



# Contribución a la seguridad marítima, a partir de un modelo hidrodinámico 3D en el Caribe y Pacífico Colombiano.

CAMILO MARTINEZ, Andrés Felipe,  
Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) DIMAR  
URBANO LATORRE, Claudia Patricia,  
Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) DIMAR  
CEREN, Wilderman, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) DIMAR

Email del autor principal: [kamilofe150@gmail.com](mailto:kamilofe150@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Modelacion

CROCO

Dominio

Sistema Operacional

## RESUMEN

El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) ha configurado un sistema de modelación oceánica para el pronóstico de variables hidrodinámicas. Para este fin, se implementó el modelo numérico regional CROCO (Coastal and Regional Ocean COMMunity model). Este es un modelo tridimensional de superficie libre basado en ROMS-AGRIF, con la incorporación de una solución no hidrostática, el modelo resuelve las ecuaciones primitivas sobre coordenadas de seguimiento de terreno ( $\sigma$ ), utilizando métodos de volúmenes finitos. En el sistema se busca evaluar el desempeño del modelo y su capacidad de representar apropiadamente las condiciones oceanográficas a niveles espaciales de mesoescala y submesoescala. Las regiones de estudio comprenden el Caribe y Pacífico Colombiano entre la latitud 4°S, 22°N y longitud 90°W, 56°W a nivel regional. A nivel de submesoescala la bahía de Cartagena con aproximadamente 82 km<sup>2</sup> de extensión, una profundidad promedio de 16 m y máxima de 26 m, el área también cubre las islas del Rosario que corresponden a formaciones arrecifales, esparcidas a 3.2 km de la costa (Punta Barú), con un área total de 15.73 km<sup>2</sup>. El sistema de modelación numérica se inicia con la construcción de dominios digitales independientes para cada cuenca; con una resolución espacial de 9 km dentro de los límites ya establecidos, tomando en consideración información batimétrica y línea de costa que representen apropiadamente la morfología de la zona; localmente se crean dos anidaciones con un factor de refinamiento de tres que permite llegar a resoluciones espaciales de alrededor 230 m, considerando un dominio intermedio independiente. El modelo es alimentado con información atmosférica de GFS (Global Forecast System) de resolución espacial 0.25°, WRF (Weather Research and Forecast) de resolución 0.027° y condiciones oceánicas de MERCATOR, HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model) y NCOM (Navy Coastal Ocean Model) de resolución espacial 0.083°, 0.033° y 0.080°-0.040° (HYCOM tiene resolución variable en X y Y) respectivamente. Al final se cuenta con un sistema operacional robusto basado en la previsión de conjuntos (también denominado “ensemble forecasting”) en el que se realizan cinco diferentes combinaciones entre los forzantes implementados a nivel regional para cada cuenca y dos a escala local, lo que permite disminuir la incertidumbre y representar el estado más probable de las condiciones oceánicas en un instante dado. Con dominios estables computacionalmente de ejecución diaria, en una estructura de comunicación entre dominios de doble vía (Two-Way) en las zonas anidadas; con un total de siete u ocho días de simulación (un horizonte de tres días de calentamiento y cuatro días de pronóstico). La validación y ajuste del sistema regional se llevó

a cabo considerando información de imágenes satelitales obtenidas de Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) con una resolución espacial de hasta 0.05° y mediciones in situ utilizando datos recopilados por ADCP (Acoustic Doppler Current Profile). Con la información satelital se valida la temperatura superficial del mar obteniendo valores de correlación entre 0.6-0.75 para el Caribe y 0.8-0.9 para el Pacífico, así mismo, el error cuadrático medio máximo encontrado es de 0.6 y 1.2 respectivamente.

# Características geológicas de los depósitos asociados a la línea de costa, entre Bocatocino y Playa Mendoza.

GONZALEZ, Leopoldo, SGC

Email del autor principal: [leogonza@sgc.gov.co](mailto:leogonza@sgc.gov.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Playas  
depósitos cuaternarios  
Colombia  
caribe colombiano  
Geología

## RESUMEN

Dentro de las actividades del proyecto Investigación Marina, Costera e Insular, se está adelantando la cartografía geológica de la plancha 17 Barranquilla a escala 1:50.000; y dentro de estas se incluyó la línea de costa y sus depósitos asociados, para lo cual se realizaron apiques en las playas de Bocatocino, Casaloma, Cascabel, Punta de Piedra, Punta Cangrejo, Salinas del Rey, Santa Verónica, Los Cocos, Palmarito, Turipaná y Playa Mendoza para tomar datos de su litología, granulometría, mineralogía, bioclastos, características generales y toma de muestras para diferentes análisis sedimentológicos y estadísticos con el objeto de caracterizar estas playas en los sectores analizados. Es importante mencionar que el proyecto está en desarrollo y faltaría incluir los sectores entre Puerto Velero a Bocas de Ceniza, sin embargo con la información recopilada en campo (no se tienen aún resultados de laboratorio) nos da información relevante de las características geológicas de estas playas, que vale la pena darlos a conocer. Por ejemplo la presencia de arenas negras ricas en magnetita, nos indicaría una proveniencia de rocas anortosíticas de la Sierra Nevada de Santa Marta, donde afloran cuerpos anortosíticos con venas de ilmenita y Magnetita principalmente en el sector de Don Diego, de igual manera la presencia de piroxenos y anfíboles, muy posiblemente provienen de los cuerpos ígneos ultramáficos de la SNSM; sin embargo no habría que descartar el arrastre de estos minerales también por el río Magdalena; en estudios anteriores, en las playas de Don Diego y Don Dieguito, las arenas negras y su contenido mineralógico son muy similares a las de las playas analizadas. Otra característica importante es la granulometría de las arenas que en su gran mayoría son de grano fino y medio, ricas en cuarzo, con estratificación plana paralela con intercalaciones de arenas grises a negras y espesores entre 2 y 3 cms, indicando condiciones en sus aportes de sedimentos en forma rítmica y constante al menos hasta la profundidad de los apiques (límite en profundidad dado por el nivel freático) a excepción del sector de Santa Verónica, que al parecer por la intervención antrópica (extracción de gravas) ha modificado las características de las arenas y también por los aportes de sedimentos del Arroyo Juan de Acosta.

# Corrientes costeras en el Caribe colombiano derivadas de datos in-situ e información satelital.

PORTILLO COGOLLO, Lorenzo, PROGRAMA DE GEOCIENCIAS MARINAS Y COSTERAS - INVEMAR  
MARTINEZ LACHARME, Laura, PROGRAMA DE GEOCIENCIAS MARINAS Y COSTERAS - INVEMAR  
RICAURTE VILLOTA, Constanza, PROGRAMA DE GEOCIENCIAS MARINAS Y COSTERAS - INVEMAR

Email del autor principal: [lorenzo.portillo@udea.edu.co](mailto:lorenzo.portillo@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Variabilidad espacial

Forzamientos atmosféricos

Hidrodinámica costera

## RESUMEN

Las corrientes marinas son uno de los principales moduladores de los procesos costeros, su medición es importante para entender la dispersión de sedimentos, larvas, contaminantes, entre otros. Por ejemplo, fenómenos abióticos como la erosión son el reflejo de la incidencia de los movimientos del mar en las zonas costeras. La información satelital y los modelos numéricos permiten interpretar a grandes escalas como es el comportamiento de las corrientes marinas, debido a la resolución esta información cerca de la costa es limitada; por ello es importante obtener datos in-situ útiles para contrastar la información secundaria y poder aproximarla a la realidad. Debido a esto el objetivo de este trabajo fue evaluar las corrientes marinas en diferentes sectores costeros del Caribe Colombiano. En este trabajo se realizaron mediciones in-situ de corrientes marinas utilizando una boya de deriva artesanal y un perfilador acústico de corrientes someras AWAK, el cual fue instalado entre 3 y 7 metros de profundidad en 36 sitios localizados en los departamentos de Antioquia, Córdoba, La Guajira y Magdalena, entre abril y junio de 2022. Se contrastaron los datos obtenidos en campo con datos satelitales de corrientes superficiales, marea y vientos a 10 metros de altura obtenidos de los modelos "Global Ocean 1/12° Physics Analysis and Forecast updated Daily y ERA5 hourly data on single levels", además sirvieron para identificar los forzantes principales para cada zona de estudio. Los resultados obtenidos mostraron que los máximos en la magnitud de las corrientes marinas registradas en campo se encontraron en zonas de bahías, en sectores donde las corrientes se canalizan, logrando valores cercanos a 1 m s<sup>-1</sup> en superficie y comportamientos bidireccionales debido a la influencia de la marea. La máxima variación en el perfil de magnitud de corrientes marinas para los sitios de muestreo se presentó principalmente en superficie (0.1 y 0.5 m s<sup>-1</sup>), el resto de la columna de agua presentó tendencias homogéneas con valores que oscilaron entre 0.01 y 0.3 m s<sup>-1</sup>. Se observó que el patrón de vientos con tendencia proveniente del noreste y magnitudes entre 6 y 9 m s<sup>-1</sup> fue uno de los forzantes principales de las corrientes superficiales costeras en el norte del Caribe colombiano. En contraste, el viento proveniente del noroeste con magnitudes inferiores a 5 m s<sup>-1</sup>, no parece ser uno de los forzantes principales de las corrientes superficiales en el sur del Caribe durante la época de estudio, puesto que presentaron direcciones divergentes o contrarias. La dinámica costera en el Caribe colombiano es influenciada por procesos a gran escala como lo son la Corriente del Caribe y la contracorriente de Colombia, estos son modulados en el norte por los vientos Alisios que soplan de manera constante cambiando su intensidad durante el año, a diferencia del sur del Caribe colombiano donde la variación está más influenciada con la zona de convergencia intertropical, lo que hace que los forzantes tengan mayor variación a lo largo del año.

# Concentración de nutrientes inorgánicos y clorofila-a en Chocó, Pacífico colombiano.

ORTIZ-BUITRAGO, Sebastian, Universidad del Valle  
VALENCIA, Bellineth, Universidad del Valle  
RIVERA-GÓMEZ, Marisol, Universidad del Valle  
JEREZ-GUERRERO, Mauricio, Universidad del Valle  
GIRALDO, Alan, Universidad del Valle

Email del autor principal: [marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co](mailto:marisol.rivera.gomez@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Pacífico Oriental Tropical  
Nitratos  
Biomasa fitoplanctónica

## RESUMEN

Se determinó la concentración de los nutrientes inorgánicos y la biomasa del fitoplancton (clorofila-a) durante enero y marzo de 2022 en tres localidades costeras del Chocó (Pacífico colombiano): Bahía Solano, Nuquí y Pizarro. Las muestras de agua se recolectaron en cuatro profundidades (1m, 10m, 30m y 50m), donde también se determinaron las condiciones fisicoquímicas de la columna de agua con una sonda multiparamétrica. Se determinó la concentración de los nutrientes por colorimetría y la clorofila-a por fluorimetría. La concentración de fosfatos y nitritos + nitratos en Bahía Solano y Nuquí fue mayor en enero en todas las profundidades, posiblemente debido a la surgencia estacional de la Ensenada de Panamá, mientras que en Pizarro fue mayor en marzo. La concentración de amoníaco en Bahía Solano y Nuquí fue mayor en marzo en todas las profundidades, mientras que en Pizarro el máximo valor promedio se presentó en enero a 1m. Los silicatos en Bahía Solano y Nuquí presentaron una concentración mayor en enero en todas las profundidades, mientras que en Pizarro la mayor concentración se presentó en marzo. Se presentó una correlación inversa significativa entre la temperatura y la concentración de fosfatos (Spearman,  $\rho = -0.90$ ,  $p < 0.05$ ), ya que en aguas más cálidas la concentración de estos nutrientes fue menor. Por el contrario, la correlación entre la salinidad y la concentración de fosfatos ( $\rho = 0.93$ ,  $p < 0.05$ ) y nitritos + nitratos ( $\rho = 0.73$ ,  $p < 0.05$ ) fue directa, evidenciando que en las aguas subsuperficiales donde la salinidad aumenta, la concentración de los nutrientes fue mayor. La correlación entre la clorofila-a y los silicatos ( $\rho = -0.35$ ,  $p < 0.05$ ), así como entre la clorofila-a y los nitritos + nitratos ( $\rho = -0.69$ ,  $p < 0.05$ ) fue inversa y significativa, posiblemente debido al mayor consumo de estos nutrientes por parte del fitoplancton en las aguas superficiales. Los resultados obtenidos sugieren que para la zona costera del Chocó, a mayor profundidad y menor temperatura hay un incremento general en la concentración de los nutrientes, excepto el amoníaco, para los dos periodos evaluados.

# Validación de un modelo paramétrico de vientos en condición de huracán con datos instrumentales in-situ y comparación con datos de viento y oleaje de ERA5.

ROLDÁN UPEGUI, Mariana, Universidad de Medellín  
MONTTOYA RAMÍREZ, Rubén Darío, Universidad de Medellín  
RÍOS OCAMPO, José Daniel, Universidad Nacional  
OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional

Email del autor principal: [mrueguimf@gmail.com](mailto:mrueguimf@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Huracanes  
Viento  
Oleaje  
Modelo paramétrico  
Espectro direccional

## **RESUMEN**

La comprensión del oleaje en condiciones extremas de huracán es importante para el análisis de riesgo en zonas costeras, el diseño de obras marítimas, la evaluación de impactos sobre los ecosistemas, la navegación, entre muchas otras aplicaciones científicas e ingenieriles. Sin embargo, cuando se requiere modelar oleaje bajo condiciones de huracán y, más aún, cuando se requiere un análisis del comportamiento histórico en zonas con ocurrencia de huracanes, uno de los insumos más difíciles de obtener es una fuente de datos de vientos fiable y robusta que permita representar adecuadamente su compleja variabilidad espacio-temporal. Herramientas como los modelos atmosféricos de base física permiten reconstruir satisfactoriamente campos de vientos asimétricos y complejos de huracanes a cambio de una alta demanda computacional y de información de input que no está siempre disponible. En este caso los satélites pueden ser una fuente de información valiosa para la reconstrucción de campos de vientos de huracán. Las bases de datos de Reanalysis, aunque han mejorado la calidad de los campos de vientos durante la ocurrencia de aquellos huracanes en los cuales se cuenta con más datos disponibles, se han caracterizado por subestimar en gran medida la magnitud de la velocidad del viento. En este contexto los modelos paramétricos surgen como una alternativa capaz de suplir la necesidad de una resolución espacial y temporal suficientes, pero con un costo computacional significativamente menor. En trabajos anteriores se presentó un nuevo modelo paramétrico asimétrico que presenta mejores resultados, al incorporar una serie de ecuaciones que permite mejorar la asimetría y la magnitud de velocidad máxima del viento alrededor del ojo del huracán. Inicialmente, este modelo paramétrico modificado fue validado únicamente en localizaciones puntuales con velocidad del viento provenientes de boyas de la NDBC para unos pocos huracanes del Golfo de México. Este nuevo trabajo presenta una validación más amplia y robusta de este modelo propuesto, en la cual: I) se comparan los vientos de múltiples huracanes, con trayectorias y categorías variadas, con registros de velocidad y dirección de boyas de la NOAA, II) Se comparan los patrones espaciales obtenidos con los campos de viento disponibles en H\*wind considerada la mejor base de datos existente, III) se utilizan los campos de viento modelados como forzamiento del modelo de oleaje WAVEWATCH III y luego se validan los parámetros escalares del oleaje obtenido con información de boyas, IV) se hace un análisis detallado de los cambios que sufre el espectro direccional del oleaje cuando este es forzado con los resultados del modelo paramétrico de vientos, versus los espectros registrados por boyas de la NOAA y, V) se comparan todos los resultados anteriores derivados del modelo paramétrico de vientos con la información disponible en la base de datos de reanálisis ERA5 y se discute al respecto. Los resultados encontrados muestran que el modelo paramétrico es capaz de mejorar la magnitud de la velocidad máxima del viento alrededor del ojo, así como la dispersión direccional de la energía en el espectro tridimensional del oleaje simulado bajo condiciones de huracán.

# Análisis de la sensibilidad de los modelos digitales de terreno para la evaluación de la amenaza por tsunami.

MURILLO ROJAS, Angie Catalina, UNIVERSIDAD DEL VALLE  
QUINTERO RODRIGUEZ, Paola Andrea, DIMAR

Email del autor principal: [murillo.angie@correounivalle.edu.co](mailto:murillo.angie@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Tsunami

Pacífico colombiano

Juanchaco

## RESUMEN

La afectación de la costa Pacífica Colombiana producto de la implicación de fuertes eventos sísmicos precursores de tsunamis, conlleva a evaluar la amenaza por tsunami, ésta parte de la definición de escenarios sísmicos determinísticos y/o probabilísticos, seguido de la simulación de propagación e inundación por la onda de tsunami. Para llevar a cabo esto se requiere de un insumo base importante, la construcción de dominios de cálculo también conocidos como Modelos Digitales de Terreno (MDT). La vereda de Juanchaco en el distrito de Buenaventura se encuentra en amenaza ante un eventual Tsunami; sumándole una alta vulnerabilidad debido a condiciones de densidad poblacional y socioeconómicas, se hace explícita la necesidad de crear o actualizar los estudios de amenaza por tsunami. El avance tecnológico y la disponibilidad de información espacial para la investigación con relación a la gestión del riesgo por tsunami en Colombia, exige una optimización y actualización de las metodologías que permitan calcular el grado de amenaza, por ello, la aplicación de diferentes métodos de interpolación para la generación del MDT, que mejor permita representar el relieve submarino y costero con una mayor precisión y rigor del tratamiento de los datos, los cuales se espera nos arrojen los mejores resultados en las etapas de generación y propagación de tsunamis. De acuerdo con Sánchez y Puentes (2012), la metodología aplicada para la ejecución de los modelos numéricos y definir la altura y extensión de la inundación, requiere de realizar la deformación co-sísmica a partir de fuentes como los escenarios sísmicos; posteriormente se aplica el modelo de tsunami basados en la configuración morfológica y el nivel de marea en las áreas de estudio. Además, a través de puntos de señales sintéticas en la modelación se puede determinar el tiempo de llegada del tren de olas de tsunami en puntos específicos. Los resultados parciales en el desarrollo de la investigación indican que, las condiciones de marea en el Pacífico pueden incidir en las condiciones ante un eventual tsunami, debido que la incidencia en pleamar es mucho mayor que en bajamar. Para las simulaciones, se tomó como referencia el nivel de marea alta, ya que la probabilidad de incidencia es mucho mayor. En la zona de estudio las alturas de capa inundante pueden ser menores en razón a que no existe evidencia de la llegada de grandes ondas de tsunami debido a que los efectos de fricción de la onda con el fondo marino hacen que esta se disipe. Además, la geomorfología del área de estudio por la presencia de acantilados que alcanzan alturas de 1 hasta los 30 m de altura actúan como barreras naturales, por tanto el área que mayormente resultaría afectada ante la llegada de una ola de tsunami es la población ubicada en las zonas de playa. Con los resultados de esta investigación se busca mejorar las herramientas para la evaluación de la amenaza por Tsunami y así, fortalecer las capacidades de elaborar las alternativas de mitigación y los preparativos de respuesta en los municipios costeros del Pacífico colombiano.



# Evolución morfológica costera y peligrosidad asociada a la barra isla Salamanca-Magdalena (Colombia).

MURILLO GÓMEZ, Nelson Enrique, Escuela Naval Almirante Padilla y Universidad Politécnica de Cataluña  
JIMENEZ, Jose Antonio, Universidad Politécnica de Cataluña

Email del autor principal: [nelmurillo20@hotmail.com](mailto:nelmurillo20@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Erosión

Inundación

Morfología costera

Peligrosidad

## RESUMEN

La barra de Salamanca (bS) es un cuerpo morfológico entre el mar y el mayor humedal costero de Colombia, la Ciénaga Grande de Santa Marta, importante por su protección a la costa al oleaje de eventos extremos; por ser declarado un parque natural nacional y reserva biosfera; por el paso de una vía nacional con proyección de ampliarse, que facilita el turismo y el desarrollo socioeconómico. La bS, está sometida a presiones de carácter morfológico causado por agentes naturales e intervenciones antrópicas aumentando el riesgo sobre la población, en la infraestructura de servicios, en los ecosistemas, lo que motiva ampliar el conocimiento en ella. Esto planteó interrogantes como: Como y cual han sido las causas de su evolución morfológica? Cuáles y en qué condiciones han sido las tasas de transporte de sedimentos? Cuáles y en qué condiciones se presentan zonas susceptibles a inundaciones para escenarios de régimen extremo? Para dar respuestas, a las preguntas: A) Se utilizó imágenes aéreas de los últimos 40 años, que tratadas con herramientas computacionales se estimó en 231 perfiles de playa: AI) las tasas de erosión y acreción interdecadales (magnitud y dirección); AII) el balance sedimentario; B) Se efectuó la caracterización del oleaje en aguas profundas, su propagación de los escenarios posibles hasta los perfiles de playa (231) , pasando por boyas virtuales generadas en aguas intermedias con 30 años de información para: BI) Estimar las tasas y cambios del transporte longitudinal de sedimentos, según las condiciones del oleaje y orientación de la línea de costa; C) Se inventarió los eventos extremos de los últimos 30 años para CI) determinar la erosión potencial por eventos extremos y CII) conocer las condiciones del oleaje que favorecen procesos de inundación, sobre un modelo digital del terreno (DEM) de 30 mts. Los resultados mostraron I) Las tasas de erosión más altas fueron cercanas a los -20 m/a, el transporte de sedimentos (m<sup>3</sup>/m/a) aumenta exponencialmente de este a oeste, pero estas tasas en las últimas décadas mostraron una desaceleración; II) La erosión potencial de sedimentos en m<sup>3</sup>/tormenta y m<sup>3</sup>/a fueron más intensas para los eventos con dirección 40°, para los sectores oeste y centro de la bS, III) Las inundaciones son menos susceptibles al oeste pero con periodos de retorno menores a 10 años para toda la bS, aumentando su peligrosidad. Lo anterior, indica que la barra está buscando su equilibrio morfológico natural al disminuir sus tasas de transporte, pero la incertidumbre aumenta por los cambios en la respuesta de esta a la acción del oleaje (alterando las tasas de m<sup>3</sup>/a) y favoreciendo los procesos de inundación, generando nuevos desafíos en los riesgos ambientales y socioeconómicos con implicaciones en la zona costera. Los cálculos pueden mejorar con mayor muestreo espacial del sedimento, la pendiente de playa y DEM. Este aporte es un complemento a anteriores estudios que puede ser tenido en cuenta por los tomadores de decisión y abrir nuevas temáticas de investigación que contribuya al manejo integrado de la zona costera.

# Caracterización morfológica del fondo marino como componente base para la declaratoria de áreas marinas protegidas: Cordillera Beata y Pacífico Norte.

PARGA HAUZEUR, Nicolle, INVEMAR  
PINZON RODRIGUEZ, Edna Mileidy, INVEMAR  
MORALES GIRALDO, David Fernando, INVEMAR  
RICAURTE-VILLOTA, Constanza, INVEMAR

Email del autor principal: [nicolle.parga@invemar.org.co](mailto:nicolle.parga@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Geología marina  
Geodiversidad  
Geomorfología  
Conservación  
Montes submarinos

## RESUMEN

La declaración de un 'Área Marina Protegida' busca reconocer los valores físicos, ecosistémicos y culturales asociados a un espacio definido dentro del medio oceánico, y a partir de allí, promover su conservación y gestionar el uso sostenible de los recursos que provee. Para llevar a cabo tal labor, se requiere como insumo base el reconocimiento del componente geosférico del área, en el que la identificación de los rasgos morfológicos del fondo marino, junto con el análisis de los fenómenos geológicos que los están determinando, resulta ser un conocimiento esencial para comprender los demás componentes de orden biótico que allí intervengan. Sin embargo, a la hora de caracterizar geoformas submarinas, las metodologías y propuestas de clasificación son variadas y no coinciden en la categorización de unidades por escala, incluso, a pesar de que existen publicaciones que propenden una estandarización, aún no existe un consenso global que uniformice en detalle un método de clasificación geomorfológica para fondos marinos. Por lo anterior, fue necesario generar una metodología nueva que ensamblara varias de las propuestas preexistentes para producir la caracterización del fondo marino de las recientemente declaradas áreas marinas protegidas de 'Cordillera Beata' y 'Colinas y Lomas Submarinas del Pacífico Norte', siendo el propósito de la presente postulación, mostrar cómo la metodología desarrollada permitió la producción de nuevo conocimiento geocientífico, de una forma sintética, organizada y acoplada en escala, para el país. En total, se evaluaron 60.534 km<sup>2</sup> de fondo marino, repartidos entre el Caribe y Pacífico colombiano, tomando como base información batimétrica proporcionada por la DIMAR, a una resolución de 30m/pixel para la zona de Cordillera Beata, y la descargada de GEBCO, con resolución variable entre 60 y 450 m/pixel, para el área del Colinas y lomas del Pacífico norte. El estudio se basó en la descripción de variables morfométricas como la dimensión, geometría en perfiles y porcentaje de pendiente. Como resultado se obtuvo el primer mapa detallado de unidades y subunidades morfológicas de la cordillera Beata y un mapa morfológico generalizado para la zona del Pacífico norte. En ellos se resaltan las distintas formas del suelo oceánico asociadas a procesos geológicos regionales, con incidencia en la dinámica oceanográfica y en la adaptación ecosistémica de las áreas, tales como: montes, colinas, escarpes, depresiones, lomas, cicatrices de deslizamiento, entre otras; y dentro de ellas la identificación de rasgos morfológicos representativos. Este estudio representa un avance en la apropiación y conocimiento del territorio marítimo y expone una nueva metodología para aplicar a la caracterización de fondos submarinos oceánicos colombianos, así mismo es una base para futuros estudios complementarios que desencadenen en interpretaciones geomorfológicas más robustas. Los resultados también demostraron la alta geodiversidad presente en estas áreas, lo que nutrió la argumentación científica de su valor para conservación, y en ensamble con los demás componentes, para su declaración como área marina protegida.

# Masas de Agua en el Mar Caribe y Variaciones Sub-Anuales en la Surgencia de la Guajira.

TORRES PARRA, Rafael Ricardo, Universidad del Norte  
LATANDRET, Sadid, DIMAR  
SALÓN, Jhon, Universidad del Norte  
DAGUA, Claudia, DIMAR

Email del autor principal: [rrtorres@uninorte.edu.co](mailto:rrtorres@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Or Observaciones al

## **PALABRAS CLAVE**

Surgencia costera

CTD

TEOS-10

## RESUMEN

El estudio de masas de agua es importante porque ellas transportan propiedades que afectan la biósfera y dinámica oceánica. En este estudio se revisan las masas de agua en el Caribe usando datos de climatología y 11 meses de observaciones a diferentes profundidades de 3 anclajes ubicados en la región de la surgencia de la Guajira. La variación estacional del Agua Superficial del Caribe (CSW) se estudia a la profundidad de la capa de mezcla (MLD) con datos climatológicos. Las diferencias en salinidad entre el CSW y el Agua Subsuperficial Subtropical del Atlántico Norte (SUW) más salina, determinan las variaciones espaciales y temporales de la estabilidad estática, con implicaciones a la dinámica oceanográfica regional. Adicionalmente se presenta la distribución climatológica de las masas de agua bajo el máximo de salinidad, empleando el análisis multiparamétrico óptimo (OMP) y las ecuaciones termodinámicas del agua de mar 2010 (TEOS-10), definiendo los índices de las masas de agua al entrar al Mar Caribe. El SUW tiene su núcleo a ~150 m de profundidad, ocupando el 16% del volumen del Mar Caribe, complementado por el 38% de Agua Intermedia Antártica (AAIW), con su núcleo a ~700 m de profundidad y el Agua Profunda del Atlántico Norte (NADW), la cual como agua de fondo ocupa el 46% del volumen. Las observaciones hidrográficas no difieren de la climatología, a pesar de sus grandes variaciones sub-anales, las cuales disminuyen en profundidad. Las series de tiempo diarias de las fracciones de las masas de agua dominantes a cada profundidad presentan correlaciones significativas en cada anclaje, lo que indica un forzamiento común. Adicionalmente, el estrés de viento rotado se utiliza como un indicador de la surgencia de la Guajira, encontrando correlaciones significativas con las variaciones temporales de las fracciones de las masas de agua de forma regular hasta los 700 m de profundidad. Sin embargo, durante fuertes cambios de viento, la surgencia logra afectar las masas de agua hasta los 1450 m de profundidad.

# Estudios para mitigar la amenaza por tsunami en San Andrés de Tumaco y Francisco Pizarro (Salahonda) Litoral Pacífico Colombiano.

SANCHEZ, Ronald, DIMAR  
BARAJAS, Sergio, DIMAR

Email del autor principal: [rsanchez@dimar.mil.co](mailto:rsanchez@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

Español

### **PALABRAS CLAVE**

Simulación Tsunami

Tumaco

Francisco Pizarro

alternativas híbridas

Curvas de fragilidad

## RESUMEN

Los Municipios de San Andrés de Tumaco y Francisco Pizarro (Salahonda) ubicados en la zona costera del Pacífico colombiano, presentan riesgo por tsunami (Sánchez et, al., 2020). Se estima una población de 117.529 habitantes en la Cabecera de Tumaco y 8.129 en la Cabecera de Francisco Pizarro (Proyección DANE 2018) respectivamente. Por lo anterior es necesario, realizar acciones para determinar las posibles acciones de mitigación en estos Municipios. Se realizaron estudios que permitirán implementar acciones de mitigación para eventos de tsunami. Estudios de evacuación a través de modelos de estimación de daño basados de curvas de fragilidad, definición del riesgo sísmico y de tsunami y; modelos de evacuación basado en agentes. Estudios de alternativas de protección a partir de la definición del clima marítimo y la dinámica litoral de la bahía de Tumaco, aplicando simulación numérica de tsunami en diferentes morfologías marino-costeras. Y diseño de sistemas de alertas tempranas integrando tecnologías de alta difusión, geoservicios y aplicaciones móviles. Así como capacitación de la comunidad a través de talleres, piezas audiovisuales, piezas gráficas, cartillas, cuñas radiales, spot y video relato, teniendo en cuenta la cosmovisión propia y los saberes ancestrales. De esta manera se generó cartografía temática donde se presenta los sitios y rutas de evacuación actuales y los que deben ser implementados para lograr optimizar la evacuación, se realizaron diseños de 14 sitios de evacuación en Tumaco lo cual permitirán al ser implementados que las pérdidas de vidas se reduzcan del 74% al 20% en Tumaco. Se determinó y diseño un sistema de Dunas en combinación con Seawalls como medidas de protección híbrida en las zonas de estudio lo cual reduce el impacto de tsunami en 50% para Tumaco. Se diseño un sistema de alerta temprana local de alta cobertura y redundancia integrando Geoservicios, y una aplicación móvil que permite la difusión del estado de alerta ante un tsunami. Se capacitaron 1530 personas en Tumaco y 8552 en Francisco Pizarro, sumando instituciones educativas, gremio de comunicadores, sector de turismo y transporte, consejos municipales de gestión del riesgo, y sector comunitario los cuales serán multiplicadores del conocimiento. Ante la constante amenaza para la vida, que supone un evento de tsunami, y los cuantiosos daños materiales y sociales que podría acarrear, la preparación a través de acciones de mitigación es la única forma de atenuar el desastre natural. De esta manera los estudios para generar estas acciones son fundamentales para la reducción de la vulnerabilidad y se convierten en una importante herramienta de preservación de la vida, la infraestructura social y reducción en la inversión para reparación y recuperación. Los resultados de este proyecto permiten a los entes territoriales contar con el conocimiento para avanzar en la gestión del riesgo por tsunami, a través de los Planes de Ordenamiento territorial y Planes de Desarrollo, en cumplimiento con la Ley. 1523 del 2012 y el decreto 1077 del 2015.

# Series de Ph en escala total y variables del sistema de carbonatos en lagunas costeras en el contexto de acidificación oceánica.

LÓPEZ SERNA, Erika Paola, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín  
PARRA TORRES, Stephanie, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín  
BERNAL, César Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR  
ZEA, Sven, Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe

Email del autor principal: [sezeas@unal.edu.co](mailto:sezeas@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Sistema de carbonatos

pH total

Lagunas costeras

Acidificación oceánica

CO2SYS

## RESUMEN

El aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> antropogénico está generando el fenómeno de la acidificación oceánica (AO). Sin embargo, el desarrollo teórico y práctico del fenómeno involucra el océano abierto, y poco se sabe del significado de la variación del pH y el sistema de carbonatos en ambientes costeros, y el efecto, si lo hay, de la AO. Las mediciones potenciométricas tradicionales de pH se hacen en la escala NBS (pHNBS), desarrollada para aguas dulces, pero para AO es necesario usar la escala total (pHT), que incluye el efecto de los iones hidronio y los complejos formados con el ion sulfato. Usando series de mediciones in-situ de potencial (EX) realizadas con un registrador electrónico de pHNBS en la laguna costera artificial La Escollera en Santa Marta (Caribe colombiano), se probó una metodología para calcular el pHT a partir del pHT de la solución estándar TRIS y los potenciales Ex y ETRIS. ETRIS se determinó experimentalmente en el laboratorio con el mismo registrador de pHNB para el rango de temperaturas de la laguna, y la regresión lineal presentó un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0,9977. Para validar esta metodología, se realizó la medición en el laboratorio de las variables de alcalinidad total (TA) y carbono inorgánico disuelto (DIC) de algunas muestras testigo tomadas simultáneamente con las mediciones in-situ, siguiendo los protocolos de la Red de Investigación de Estresores Marinos - Costeros en Latinoamérica y El Caribe (REMARCO) para el estudio de la química de carbonatos. Posteriormente, usando el programa CO2SYS se calcularon las otras dos variables del sistema de carbonatos, presión parcial de CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub>) y pHT, junto con los valores del índice de saturación de aragonita ( $\Omega_{Ar}$ ) y de calcita ( $\Omega_{Ca}$ ), y el Factor de Revelle, que sirven para entender la dinámica del CO<sub>2</sub> en sus aguas. Se encontró que las diferencias entre el pHT calculado con la metodología propuesta y el pHT calculado con CO2SYS a partir de muestras fueron de 0,1034 a 0,1638 unidades de pH. Con las variaciones diarias y estacionales de pH de 0,1 a 0,64 unidades encontradas para La Escollera, las estimaciones de series continuas de pHT a partir de electrodos NBS dan una aproximación apropiada para estudios de su variabilidad en ambientes costeros. Un primer análisis cualitativo mostró que las variaciones de pH durante el ciclo día-noche están estrechamente asociadas con las de oxígeno disuelto, por la producción y consumo de CO<sub>2</sub> por fotosíntesis y respiración. Los cálculos de pCO<sub>2</sub> (promedio 1562,8  $\mu$ atm) indican que la laguna presenta una saturación de CO<sub>2</sub>, de acuerdo con mayores niveles de respiración que de producción primaria encontrados en estudios paralelos. En concordancia, los relativamente altos valores del factor de Revelle (promedio 14,46) indican que a la laguna no le resta mucha capacidad para almacenar CO<sub>2</sub>. Los resultados de  $\Omega_{Ar}$  y  $\Omega_{Ca}$  >1 indican que los organismos calcificadores tienen disponibilidad de CaCO<sub>3</sub>, aunque limitada, para la construcción de sus esqueletos. Estos resultados generan incógnitas sobre el efecto real de la AO en los ecosistemas costeros.

# Metabolismo ecosistémico en una laguna costera del Caribe estimado por el método clásico de la curva diaria.

ORTEGA-CASTILLO, Camilo, Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá  
MANCERA-PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia; Sede Bogotá  
ZEA, Sven, Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe

Email del autor principal: [sezeas@unal.edu.co](mailto:sezeas@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Metabolismo ecosistémico

Curva diaria

Producción primaria

Respiración

Lagunas costeras

## RESUMEN

La producción primaria y la respiración son componentes clave para caracterizar y entender el metabolismo de los ecosistemas acuáticos. En la laguna costera artificial La Escollera (Santa Marta, Caribe colombiano) , se aplicó el método clásico de la curva diaria de Odum para estimar y caracterizar su variación, a partir de 34 curvas diarias de oxígeno disuelto obtenidas con un registrador electrónico, entre diciembre de 2019 y marzo de 2020. La laguna es pequeña (167 m × 133 m) y somera (< 2 mg L<sup>-1</sup>) a normal en la tarde (> 4 mg L<sup>-1</sup>, pocas veces saturado). Los algoritmos para el cálculo del coeficiente de difusión de oxígeno entre el aire y el agua, la producción primaria y la respiración, se implementaron en una hoja de cálculo. La producción primaria neta fue relativamente baja (promedio 0.65 g C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) y la respiración alta (promedio 7.21 g C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>), indicando que la laguna es heterotrófica y una fuente neta de dióxido de carbono. La producción primaria neta tuvo correspondencia cercana con la magnitud de los picos diarios de oxígeno, permitiendo seguirla a partir de la serie de oxígeno. Con ello, se vio que la producción primaria muestra variabilidad pulsante de días altos seguidos de días bajos, entre medio de días regulares. Estos pulsos pueden ser explicados en términos de acumulación de nutrientes por escorrentía o por la circulación de aguas de afloramiento costero que entran a la laguna con las mareas, estimulando la fotosíntesis, pero una vez agotados predomina la respiración. En la actualidad se trabaja en implementar los cálculos de manera más automática y en asociar el metabolismo con otras variables ambientales, usando los conceptos del análisis estadístico de datos funcionales y las capacidades del lenguaje R. Adicionalmente, se avanza en estimar de manera independiente y experimental el coeficiente de difusión de oxígeno entre el aire y el agua, necesario para un ajuste más realista de los cálculos metabólicos.

# Estudio de la marea y su pronóstico en la cuenca colombia - Mar Caribe.

LATANDRET SOLANA, Sadid Augusto, Dirección General Marítima  
TORRES PARRA, Rafaél Ricardo, Fundación Universidad del Norte

Email del autor principal: [slatandret@dimar.mil.co](mailto:slatandret@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Marea  
Caribe colombiano  
Análisis armónicos  
Topografía dinámica absoluta  
Modelación numérica

## RESUMEN

La marea y el residuo meteorológico son analizados en la Cuenca Colombia a partir de series de nivel del mar observadas en 18 lugares, 14 en las costas colombianas y 4 adicionales de países vecinos. Se propone y aplica una metodología para el control de calidad a estos datos, la cual mantiene la energía de los principales constituyentes de la marea, sin desfase y conservando una mayor cantidad de información respecto a otros filtros. De igual forma, el análisis armónico a los datos muestra que los principales constituyentes que rigen la marea en el Caribe corresponden a K1, O1, P1, M2, N2, S2 y Mf; siendo S2 un armónico afectado en gran medida por variaciones meteorológicas principalmente hacia el oeste de la cuenca. Asimismo, se evalúa el desempeño de tres modelos globales de marea para el Caribe, encontrando que el TPX09 presenta el mejor desempeño al ser comparado con datos medidos. La calidad de los armónicos del TPX09 cerca de la costa es similar a los armónicos que se obtienen de propagar la onda de marea con un modelo hidrodinámico forzado por el mismo modelo desde aguas profundas, por lo cual no se sugiere el uso del modelo hidrodinámico. A partir de los armónicos del modelo global y los medidos, se estableció una metodología para la generación de pronósticos de marea para lugares con y sin mediciones. La metodología para lugares sin mediciones se basa en la generación del pronóstico tomando los datos de amplitud y fase directamente del modelo global TPX09. En ambos casos se sugiere incluir al pronóstico de marea las variaciones estacionales (Sa y Ssa) las cuales dependen de forzantes meteorológicos. Esta inclusión en el Caribe permite que el pronóstico de marea sea más representativo de las variaciones reales del nivel del mar que afectan los procesos y actividades en las costas.



# Implementación multimiembro del sistema lagrangiano Ocean Parcels para el apoyo de operaciones de búsqueda y rescate en el mar.

QUINTANA BARRANCO, Ricardo Andrés, Dirección General Marítima  
LATANDRET SOLANA, Sadid Augusto, Dirección General Marítima  
URBANO LATORRE, Claudia Patricia, Dirección General Marítima

Email del autor principal: [slatandret@dimar.mil.co](mailto:slatandret@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Hidrodinámica

Multimiembro

Búsqueda y rescate

KDE

## RESUMEN

El seguimiento y pronóstico de trayectorias de objetos que se encuentran inmersos en el mar y a merced de agentes dinamizadores del océano como las corrientes oceánicas, el oleaje y los vientos es un problema complejo, debido a la variabilidad que el clima marítimo ofrece. Ante ello para determinar el comportamiento de las trayectorias de personas y embarcaciones que se hallen a la deriva en el mar, se creó un sistema integrado por múltiples salidas de modelos numéricos de circulación oceánica, atmosférica y de propagación de oleaje. Los cuales se utilizan como forzante del modelo lagrangiano Ocean Parcels para simular diferentes trayectorias, que a través de herramientas estadísticas son analizadas para calcular y predecir la zona más probable en que se puede encontrar el objeto. Esta filosofía permite disminuir la incertidumbre asociada a cualquier modelo numérico y por ende mejorar las oportunidades de encontrar una persona o embarcación a la deriva en el mar.

# Efecto de ondas en la Bahía de Cartagena LONIN, Serguei, ENAP

Email del autor principal: [slonin@costa.net.co](mailto:slonin@costa.net.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Bahía Cartagena

ondas de embarcaciones

ondas de embarcaciones

## RESUMEN

A pesar de que el canal del Dique influye significativamente en el aporte de sedimentos finos a las zonas aledañas a su desembocadura, las costas de la bahía de Cartagena que no han sido intervenidas siguen siendo de origen calcáreo con presencia de material nativo de caracucha y caracolejo, las cuales conforman las terrazas marinas. Unas de estas terrazas son la Isla Manzanillo, los islotes de Albornoz y la isla del Abanico. La bahía de Cartagena es una cuenca semi-cerrada, que cuenta con no más de 82 km<sup>2</sup> y a la cual ingresa poco oleaje proveniente del mar Caribe por sus dos estrechos (el de Bocagrande y Bocachica). Asimismo, en la bahía se alcanzan a generar olas con un fetch interno limitado, inferior a 10 km de distancia en presencia de vientos en dirección norte-sur. Aparentemente, estas condiciones son favorables para la estabilidad de las costas de la bahía y, aunque el desgaste paulatino de las terrazas es inevitable, el tiempo de abrasión de estas debería ser considerablemente más largo de lo observado: en el transcurso de los últimos 20-30 años, algunas de las islas de Albornoz han perdido más de la mitad de su territorio y la isla del Abanico prácticamente desapareció. Revisando las causas de la erosión costera en la bahía, se encontró que las ondas generadas por las embarcaciones menores, cuyo flujo de tráfico diario es alto, tienen un efecto notorio en la zona. Las ondas fueron registradas con medidores de oleaje tipo RBR\_duo, lo cual permitió realizar un análisis espectral que demostró la presencia de ondas de bajas frecuencias y alta energía en comparación al oleaje provocado por el viento. Los rellenos artificiales con material blando y menos compacto, como las arenas del río depositadas en el Caño de Oro, se erosionaron por completo en el transcurso de un año debido a estas ondas por causas antrópicas. El estudio presenta un concepto matemático sobre la dinámica de sedimentos en interacción con estas ondas y consecuentemente, se proponen los pasos a seguir, tales como el de realizar un estudio de vulnerabilidad por tramos de costa y otras diversas sugerencias para reglamentar el tráfico marítimo de las embarcaciones menores dentro de la bahía.

# Estudio de pre factibilidad para el desarrollo de una central undimotriz ubicado en la ciudad de Cartagena.

VANEGAS PERDOMO, Laura Estefania, Universidad Militar Nueva Granada  
ROJAS CASALLAS, Maria Fernanda, Universidad Militar Nueva Granada  
PALMA CUERO, Diego, Universidad Militar Nueva Granada

Email del autor principal: [u1102070@unimilitar.edu.co](mailto:u1102070@unimilitar.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Undimotriz

oceano

energía

potencial

## RESUMEN

Debido a la gran problemática que tiene la costa caribe colombiana por el deficiente servicio en el suministro de energía eléctrica por parte de grandes empresas como ELECTRICARIBE, que no supe la demanda actual de la zona y tiene costos bastante altos; surge la idea de investigar la energía renovable con fuente marina que permita el suministro constante a la población. De tal manera y en favor a la visión de nuestro país, se quiere plantear la forma de aprovechar el océano para la generación de energía sostenible en las zonas costeras, tanto así que se ha puesto como uno de los objetivos principales propuestos en el Plan de Desarrollo Sostenible, que consiste en aumentar la cobertura del servicio de energía eléctrica impulsando la generación de energías limpias. A este sentido, este trabajo pretende analizar un estudio de pre factibilidad para la implementación de turbinas undimotriz en la costa de Cartagena que pueda abastecer a las comunidades más vulnerables del servicio de energía eléctrica en un futuro mostrando, resultados siempre enfocados en la caracterización del océano y su potencial energético, costos iniciales, costos operacionales, entre otros; así mismo, como una evaluación de los aspectos positivos y negativos del proyecto con el fin de determinar la viabilidad del este. Entre los resultados se obtuvo que un proyecto de potencial undimotriz en la costa de Cartagena es factible siempre y cuando este encaminado en los lineamientos de sostenibilidad y el trabajo conjunto entre medio ambiente, la comunidad y la inversión que tenga el proyecto. Agradecimientos a la Universidad Militar Nueva Granada y al proyecto de investigación IMP-ING-3121 por su apoyo en esta investigación.

# Tendencias entre 1991 y 2020 de variables meteo-marinas que intervienen en las condiciones ambientales de los arrecifes de coral frente a la costa de Queensland, Australia.

GUTIERREZ PARDO, Yeimmy Alejandra,

Grupo de investigación en oceanología CENIT Universidad Nacional de Colombia.

GOMEZ HURTADO, Juan Sebastian,

Grupo de investigación en oceanología CENIT Universidad Nacional de Colombia.

VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana,

Grupo de investigación en oceanología CENIT. Departamento de Geociencias. Facultad de Ciencias Unive

Email del autor principal: [ygutierrezp@unal.edu.co](mailto:ygutierrezp@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

TSM

Corales

Climatología

Tendencias

ENOS

## **RESUMEN**

Se revisó el comportamiento de variables meteo-marinas en zonas costeras de Queensland y su posible afectación en los arrecifes de coral de la Gran Barrera de Coral (GBC), localizada entre los 10° S - 25° S y los 142° E - 155° E. Para 1991- 2020 se extrajo información mensual atmosférica del Era-interim 5 (ERA5) y oceanológica del Ocean ReAnalysis System 5 (ORAS5). Las variables analizadas fueron Temperatura del aire (Ta, °C), Velocidad del viento (Vv, m/s), Precipitación total (Pr, m), Presión a nivel del mar (PNM, hPa), Radiación solar neta (Rs, J/m<sup>2</sup>), Cobertura de Nubes Bajas (Nb, 0-1), Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C) y Salinidad Superficial del Mar (SSM). Con el fin de identificar cambios en la distribución espacial de las variables, se describió la diferencia entre los promedios anuales de 1991 y 2020. Para el análisis temporal, se escogieron 3 puntos representando sectores norte, central y sur a lo largo de la costa Este de Australia. Se analizó la variabilidad interanual por medio de anomalías considerando la climatología base 1991-2020. Se compararon las anomalías positivas y negativas extremas de TSM con las fases de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) del período de estudio. Con las anomalías de TSM y Ta se determinaron eventos cálidos y fríos con el promedio de máximos y mínimos en verano e invierno. Se calculó la tendencia con regresión lineal mensual multianual. La distribución espacial de la diferencia entre 2020 y 1991 mostró una tendencia general al aumento de las variables a medida que se acercan a la costa de Queensland a excepción de Rs y PNM, que presentan un comportamiento latitudinal. La climatología de cada variable permitió corroborar la fuerte relación de su comportamiento con el Monzón australiano, observando una estacionalidad marcada. La Ta, TSM, Vv, Rs y Pr de octubre a febrero aumentan, mientras que Nb, Pa y SSM disminuyen. El ENOS está estrechamente relacionado con los valores extremos de la Ta, TSM, Pr, Vv y PNM; levemente con la SSM, y en menor grado con la Nb y Rs. Como era de esperarse para Australia, los valores positivos de la TSM coincidieron con las fases La Niña y las anomalías negativas, con las fases El Niño. Los eventos cálidos dados por la TSM están relacionados con registros de blanqueamiento masivo de coral. La Ta y TSM muestran tendencias de crecimiento en el verano, y sobre todo en el invierno, como consecuencia del cambio climático. La tendencia principal durante los 30 años fue positiva para TSM y Ta, pero negativas para otras variables, sobre todo para Pr y Nb. Las sequías y aumentos en estas variables son más frecuentes, y los eventos fríos y húmedos cada vez más cortos. La TSM mostró aumento en el verano austral, pero mayor incremento en el invierno, imposibilitando que los corales tengan un período frío donde se puedan recuperar de las enfermedades causadas por olas de calor. Se sugiere estudiar variaciones de procesos de interacción mar-aire diarios que podrían afectar los corales.

# Condiciones océano - atmosféricas influyentes en la intensidad de huracanes del Golfo de México entre 2016 y 2021.

GÓMEZ HURTADO, Juan Sebastián, Grupo de investigación en oceanología CENIT Universidad Nacional de Colombia.  
GUTIÉRREZ PARDO, Yeimmy Alejandra, Grupo de investigación en oceanología CENIT Universidad Nacional de Colombia.  
VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Grupo de investigación en oceanología CENIT. Departamento de Geociencias. Facultad de Ciencias Unive

Email del autor principal: [ygutierrezp@unal.edu.co](mailto:ygutierrezp@unal.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

ERA5  
Caribe  
Huracán  
Climatología  
ENOS, OAN

## RESUMEN

Se revisó la variabilidad de parámetros meteo-marinos influyentes en las temporadas de huracanes en el Golfo de México (GM) entre 2016 y 2021. El área de estudio se enmarcó entre los 25° N - 30° N y 80° W - 97° W, limitada por las costas de Texas, Luisiana, Mississippi, Alabama y Florida. La información en superficie de 0.25x0.25, se extrajo del Era-interim 5 (ERA5) del European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). Los datos horarios de 2016-2021 y mensuales de 1991-2020 utilizados fueron: la Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C), Presión al Nivel del Mar (PNM, mbar), Temperatura del aire (Ta, °C), Cobertura de Nubes Bajas (CNB, 0-1) y Precipitación Convectiva (PC, mm/año). Para observar las diferencias entre el inicio y el fin del periodo base climatológico 1991-2020 se realizó una resta entre los promedios anuales 2020 y 1991 de las variables de estudio identificando cambios en la distribución espacial. Para determinar la variabilidad de las condiciones meteo-marinas durante las temporadas de huracanes entre 2016 y 2021 se seleccionaron seis puntos: tres cercanos a la costa del golfo y tres mar-adentro. Se analizaron las anomalías teniendo como climatología el período base 1991-2020 y el Oscillation Niño Index (ONI) y del Índice de la Oscilación Atlántico Norte (IOAN). Para cada temporada, se analizó el huracán de mayor intensidad cuya trayectoria haya sido más cercana a alguno de los seis puntos escogidos. Se observó la variación diaria de los parámetros de estudio de los huracanes Hermine (2016), Harvey (2017), Michael (2018), Barry (2019), Laura (2020) e Ida (2021) durante 12 días de sus trayectorias. La climatología 1991-2020 reveló que los puntos costeros presentan mayor amplitud en el comportamiento anual de TSM y Ta, que en los ubicados mar-adentro. Las anomalías en los puntos costeros mostraron incrementos en la TSM hasta de 5 °C y en la Ta de 8 °C. El 2016, con ONI de -0.5 y -0.7, se caracterizó por temporadas menos intensas, con huracanes de bajas categorías. En el 2018 con ONI de 0.8, se potencializó el desarrollo del huracán Michael. En 2020 y 2021, ONI fue negativo, pero presentó huracanes de categoría 4 y superiores. Para 2016 y 2019 el IOAN era negativo, y las temporadas de huracanes presentaron menor intensidad, sin embargo, en 2018 y 2021, estas fueron las más intensas a pesar de que IOAN fue negativo. Se concluye que, las variables estudiadas presentan cambios en los últimos años que favorecen temporadas de huracanes más intensas, aunque no desde junio, sino principalmente entre agosto y noviembre, cuando las condiciones se invierten con relación al primer semestre. En el período analizado, las temporadas de huracanes coinciden esporádicamente con el comportamiento de procesos océano-atmosféricos de escalas mayores debido a que éstos no son los únicos que pueden influenciar en la intensidad de los huracanes, por lo tanto, debe estudiarse la afectación de otros fenómenos tanto locales, como globales en el desarrollo de huracanes a través de la teleconexión, incorporando resoluciones temporales de menor escala.



## POLÍTICA, LEGISLACIÓN Y GESTIÓN COSTERA

# CONFERENCIA MAGISTRAL: Los Océanos, Luces y sombras sobre el derecho del mar

Dr. Fernando G. Tarapow  
Asesor jurídico internacional  
Sede de Investigación y Estudios Estratégicos Navales  
Argentina

El derecho del mar y sus precedentes. La década de los océanos. La problemática de lo no legislado (la milla 201). Las iniciativas de la ciencia a través de los Estados (ejemplo Iniciativa argentina Pampa Azul). Aspectos actuales del Derecho del Mar. Epítome del Mar.



# Caracterización socioambiental de las organizaciones comunitarias locales vinculadas a la conservación y restauración del ecosistema manglar en zonas costeras prioritizadas de Colombia.

VEGA CABRERA, Alejandra María, INVEMAR  
ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, INVEMAR

Email del autor principal: [alejandra.vega@invemar.org.co](mailto:alejandra.vega@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Zona costera

Restauración y conservación

Manglar

Gobernanza

Capacidad Adaptativa

## RESUMEN

En Colombia, los ecosistemas de manglar se ven afectados por diferentes presiones sociales y ambientales, relacionados con dinámicas socioeconómicas que impulsan el deterioro y pérdida de los servicios ecosistémicos (Ocampo, 2012). Para darle manejo a estos problemas, es importante implementar procesos de restauración participativa, que involucren a las comunidades locales e institucionales desde el inicio del proceso para la construcción, consolidación e implementación de acciones que garanticen su sostenibilidad en el mediano y largo plazo. En el marco del programa “Fortalecimiento de la restauración de manglares en Colombia: Técnicas, saberes y experiencias”, implementado en cinco áreas críticas del país: i) Magdalena (Parque Nacional Natural del Vía Parque Isla Salamanca -VIPIS), ii) Sucre (Rincón del Mar y Berrugas), iii) Córdoba (San Antero), iv) Cauca (El Cuerval) y v) Providencia y Santa Catalina, se realizó la caracterización socioambiental de las organizaciones comunitarias locales vinculadas al uso, manejo, conservación y restauración del ecosistema manglar, utilizando el Índice de Capacidad Adaptativa – ICA desarrollado por Maldonado y Moreno-Sánchez (2014) y Arturo et al.,(2018) el cual fue complementado en los componentes socioecológico e institucional con variables enfocadas a la restauración de ecosistemas. Este índice categoriza la evaluación en una escala de 1 a 100 (baja: 0-25; medio bajo: 26-50; medio: 51-64; medio alto: 66-80; Alto: 81-90; muy alto: 91-100) y permite analizar las capacidades de los grupos de interés para sostener y satisfacer sus necesidades, el nivel de relacionamiento con otros actores, los medios de vida y las diferentes estrategias a las que recurren para enfrentar los cambios (Arturo et al., 2018). Los instrumentos metodológicos incluyeron: análisis de información secundaria, la aplicación de encuestas a una muestra de 631 hogares y el desarrollo talleres comunitarios e institucionales. El análisis socioambiental arrojó que las comunidades del Cauca (55), Providencia y Magdalena (52) presentaron un nivel medio de capacidad adaptativa; aunque estas reconocen habilidades para adaptarse a los cambios y trabajan en torno al cuidado y manejo de los recursos naturales, requieren fortalecer sus estructuras organizativas y articularse mejor con las entidades institucionales. La capacidad adaptativa para los grupos poblacionales de Córdoba (46) y Sucre (49) se ubican en un nivel medio bajo, esto relacionado con los altos índices de Pobreza Multidimensional (IPM), Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y a restricciones de movilidad ocupacional, asociada a diversos factores como: capacitación, asistencia técnica, escasa inversión en los territorios, pandemia COVID -19. Lo anterior, permitió entender el nivel de relacionamiento que tienen las organizaciones comunitarias con los ecosistemas de manglar, así como las

diferentes limitaciones que tienen los procesos de restauración activa desde lo institucional y comunitario para la construcción de la gobernanza ambiental. Esta información se constituye en un insumo clave para el diseño de una estrategia integral para el fortalecimiento de la gobernanza local, conservación y restauración del manglar en los sitios trabajados y contribuye a acciones específicas relacionadas con el manejo integrado de las unidades ambientales costeras (POMIUC - Resolución 1120/2013) y a la zonificación y gestión del ecosistema de manglar en Colombia (resolución 1263/2018 y 2243/2022).

# Conflictos socio ambientales en la pesca artesanal a partir de los derechos fundamentales de pescadores en pequeña escala.

MACHADO JIMENEZ, Jose Alejandro, Universidad Libre  
MONTERROZA CAMPO, Rafael Enrique, Universidad Libre

Email del autor principal: [alemach94@gmail.com](mailto:alemach94@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Pescadores

Derechos fundamentales

Regulación pesquera

Artes tradicionales

## RESUMEN

La pesca artesanal o de pequeña escala es reconocida en Colombia como una actividad de libre ejercicio en los espacios geográficos marítimos, de manera que la autoridad pesquera sólo puede realizar un control limitado a aspectos relacionados con la sostenibilidad del recurso, sin obstaculizar las condiciones de subsistencia ni el derecho al mínimo vital de los pescadores. Actualmente se han venido presentando conflictos relacionados con algunas artes tradicionales de pesca artesanal que por su reputado carácter ancestral y ante las necesidades alimentarias los pescadores reclaman mantener, a pesar de que las autoridades de pesca han venido intentando propiciar cambios en sus costumbres con el propósito de dar sostenibilidad a las condiciones ambientales y de desarrollo de las especies. El estudio propone una vía argumentativa por medio de la cual justifique constitucionalmente en la regulación, un ejercicio más integral de las facultades de la autoridad pesquera, que acompañada de procesos persuasivos, garantice a los pescadores sus derechos fundamentales (mínimo vital y trabajo), en las condiciones ambientales en donde el aumento de las variaciones climáticas obstaculice la seguridad marítima de la faena, el rendimiento económico y la sostenibilidad del recurso para el ejercicio de la pesca. Para lo anterior se hace un análisis desde la hermenéutica jurídica a las facultades regladas de las Autoridad Nacional de Pesca (AUNAP), y su aplicación en los escenarios donde se encuentren los conflictos socio ambientales, identificando los vacíos en la regulación pesquera y proponiendo cambios que faciliten disponer de una regulación integral a partir de las recomendaciones recientes de la FAO.

# Percepción de los Congresistas de la República de Colombia referente a una Ley de Mares y Costas.

AGUIRRE REVILLA, Andrea, Universidad Sergio Arboleda  
GUERRERO, Lady, Universidad Sergio Arboleda  
BOTERO, Camilo Mateo, Universidad Sergio Arboleda  
RODRIGUEZ, Orlando, Universidad Sergio Arboleda

Email del autor principal: [andreacamilaaguirr@gmail.com](mailto:andreacamilaaguirr@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Congreso de la República  
Maremtorio  
Usos sociales  
Actividades económicas

## RESUMEN

Colombia es un Estado unitario, social y democrático, siendo el Congreso de la República, conformado por el Senado y la Cámara de Representantes, su rama legislativa. Aunque la gestión costera está en las legislaciones nacionales de varios países hace varias décadas, en Colombia no existe ninguna legislación que armonice los usos sociales y actividades económicas del maremtorio. Esta investigación buscó establecer la percepción de los congresistas de la República, en cuanto a la importancia de los usos sociales y actividades económicas del maremtorio. Para ello se aplicaron encuestas a los Senadores de la República y los Representantes a la Cámara de departamentos costeros. En un primer momento se realizaron en forma impresa, pero debido a la pandemia por COVID-19 se aplicó nuevamente de forma virtual a través de un formulario electrónico. Como resultado, se evidenció que los senadores tenían divididos sus intereses entre los asuntos económicos, ambientales y sociales. Por su parte, los representantes enfocaron su mayor atención en las temáticas ambientales. En conclusión, se puede afirmar que los senadores tienen una visión más amplia de los asuntos legislativos, pero no atienden a realidades locales o territoriales específicas. Por el contrario, los representantes a la Cámara están más cerca de las situaciones ambientales, pues son éstos los elegidos por circunscripción departamental.

# Sistema de Gobernanza Marítima en Colombia, atención de desastres para el mar Caribe ante eventos catastróficos (Huracanes).

ROJAS RODRIGUEZ, Angel Leonardo, ESCUELA NAVAL

Email del autor principal: [angel.rojas@enap.edu.co](mailto:angel.rojas@enap.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Gobernanza marítima  
Gestión del Riesgo  
Capacidad de respuesta  
Seguridad Integral Marítima  
Huracanes

## RESUMEN

Desde la Antigüedad los pueblos demuestran su interés por el océano, como elemento del Ciclo marítimo virtuoso (Comercio marítimo, Recursos Marítimos, Fuerzas Navales, Supremacía Marítima, Till, 2007)), esta relación hace parte de la gobernanza marítima que con la Gestión del Riesgo de Desastres, orienta el desarrollo de los pueblos sus actividades económicas, culturales y sociales; para enfrentar las amenazas de origen natural (Tsunamis, Ciclones, Huracanes, Inundaciones y otras). El mar Caribe colombiano al estar ubicado en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), y sujeto al cambio climático con probabilidad de aumento de la temperatura de 1.5°C a 2100 (ONU, 2021), reúne esta condición insegura que estiman causas de fondo para que los huracanes aumentan en un 75% por encima de la media de largo plazo (NOAA/NASA, 2020). Estos ciclones tropicales son sistemas de baja presión con fuertes vientos de rápida rotación a nivel de superficie, se forman por la expansión adiabática del aire calentado por aguas superficiales con más de 27°C en la franja tropical. Su diámetro varía entre 100-2000 km y puede abarcar un área hasta de 500.000 km<sup>2</sup>. En su interior desarrollan vientos sostenidos (>250 km/h), lluvias torrenciales (150-300 mm) y marejadas; este impacto de riesgo lo sufren el 50% de las ciudades y aglomeraciones ubicadas en las zonas costeras e insulares (Wilches Chaux, 2007) (De Andrés & Barragán, 2016). Por tanto, estos eventos ocurridos en el espacio marítimo (Entendido como un sistema oceánico) (CCO, 2018), requieren una gobernanza que actúe de manera eficaz y eficiente, utilizando la metodología del riesgo, que derive coordinación entre los sectores y actores, estableciendo métodos y procesos en prevención, respuesta, recuperación y rehabilitación generando la reducción del riesgo de desastre (ONU, 2015). En lo específico al mar Caribe Colombiano donde habitan 4,6 millones de personas (DANE, 2019), se han registrado alrededor de 57 Tormentas-Huracanes desde 1900 hasta 2007 (Ortiz, 2007), el último evento en el Archipiélago de San Andrés y Providencia, Beta (2005) Personas heridas 30 afectadas >3200, Daños USD 2,400 millones e Iota (2020), Estos impactos están fuera del índice municipal del riesgo de Desastres ajustado por capacidades (IMDAC) del 31.7% (DNP, 2018). Con este escenario modelizado de gestión de desastres, se evaluó la capacidad de respuesta de los Estados, para proponer a prueba el modelo prospectivo transversal de gestión del riesgo para la gobernanza marítima, promoviendo las capacidades especializadas y reducción de riesgos de la Seguridad Integral Marítima en la atención de desastres desde el conocimiento técnico científico, proporcionando los lineamientos necesarios para ser un referente en la escala regional en cooperación y la reducción de víctimas, damnificados e infraestructura crítica. Filiación Doctorado Ciencias del Mar Escuela Naval de Cadetes

# Leyes de Costas en América Latina: aprendizajes desde un país bioceánico.

MILANES BATISTA, Celene, Universidad de la Costa  
BOTERO, Camilo M, Universidad Sergio Arboleda

Email del autor principal: [cmilanes1@cuc.edu.co](mailto:cmilanes1@cuc.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Procedimiento legislativo  
Congreso de la República  
Colombia

## RESUMEN

Con algo más de 14 años de investigación se ha venido identificando el marco legal asociado a la gestión costera en once países de América Latina. Se detecta un rezago importante del marco normativo en varios países, incluido Colombia. Según muchos académicos, un marco legal regulatorio claro es de suma importancia en los procesos de Manejo Integrado de Zonas Costeras, y los obstáculos para alcanzar este objetivo están ocasiones mal analizados. Este artículo tiene como objetivo ilustrar los desafíos y barreras que han existido para legislar los temas costeros y marinos en Colombia. Se combinan técnicas de investigación comparativa, documental y analítica para describir el marco legal actual de América Latina. Adicionalmente, de 16.224 gacetas (registros oficiales del Congreso de Colombia) se identifican 80 proyectos de ley sobre actividades costeras y marinas por un período de 17 años. Sin embargo, solo el 2,1% de esos proyectos de ley abordaban temas marinos o costeros desde la perspectiva de los procedimientos de planificación y gestión. Se detecta que, la mayoría se centró en usos sociales y actividades económicas. Esta investigación identificó las dificultades que enfrenta un país para regular sus costas desde una perspectiva integrada. La metodología y los análisis utilizados en este estudio pueden servir de ejemplo a otros países latinoamericanos. Estos hallazgos podrían apoyar futuros procedimientos para aprobar leyes costeras en América Latina y otros países del mundo.

# Ciencia Ciudadana como herramienta para enfrentar los desafíos del cambio climático en dos países de América Latina.

PEREZ MONTERO, Ofelia, Universidad de Oriente  
MILANES BATISTA, Celene, Universidad de la Costa

Email del autor principal: [cmilanes1@cuc.edu.co](mailto:cmilanes1@cuc.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Cuba  
Colombia  
toma de desiciones  
educación de calidad  
educación sostenible

## RESUMEN

La complejidad e impacto del cambio climático, favorece la integración de herramientas para la construcción de nuevos conocimientos. El presente trabajo pone en valor el papel de los actores públicos y privados en el diálogo de saberes entre las Universidades, Centros de investigación y las comunidades. Se realizó una sistematización haciendo uso del método cualitativo de los resultados obtenidos en Cuba y Colombia, a través de los proyectos de investigación y la colaboración de voluntarios de las comunidades costeras de la región sur oriental de Cuba y el Caribe Colombiano. Las principales conclusiones revelaron que diferentes prácticas están siendo una oportunidad para identificar vulnerabilidades en comunidades costeras asociadas a los cambios observables en los entornos marinos costeros. La investigación permitió recolectar información, datos, imágenes en tiempo real sobre procesos costeros en los lugares en que ocurren diferentes tipos de actividades. La inclusión de voluntarios en proyectos de investigación científicas permitió sensibilizar y concientizar a través de la práctica, a ciudadanos que viven en comunidades expuestas al impacto del cambio climático. Se agruparon personas interesadas, curiosas, con deseos de aprender, e ideas sobre los temas y problemas de investigación científica, resultado de sus prácticas y vivencias cotidianas en los entornos marinos costeros que enriquecen los enfoques científicos. Las actividades que se realizaron encontraron repercusión en los medios de comunicación visibilizando los problemas ambientales y de riesgo costero en la región. Esta investigación permite alimentar el capital social para la resiliencia de las comunidades costeras en el contexto del cambio climático. Se concluye aportando un conjunto de recomendaciones para mejorar los procesos de gobernanza y educación de calidad en temas de ciencia ciudadana en los dos países analizados.



# Instrumentos de política y la cultura marítima (PNOEC – CONPES Bioceánico 3990).

OROZCO ZÁRATE, Johnattan José, Secretaría Ejecutiva del Comisión Colombiana del Océano

Email del autor principal: [cultura@cco.gov.co](mailto:cultura@cco.gov.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Patrimonio Cultural Marítimo

Patrimonio Cultural Sumergido

PNOEC

CONPES 3990

## **RESUMEN**

En Colombia, el trabajo de muchas entidades que construyen país marítimo en el marco del Comité Técnico Nacional de Cultura Marítima (CTN – CUL), liderado por la Comisión Colombiana del Océano, trabajan en la formulación de instrumentos de política que dan una aproximación para conocer, cuantificar y/o proteger el Patrimonio Cultural Marítimo, sea material o inmaterial; es por eso que la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros – PNOEC, tiene un aparte especial que orienta acciones que permiten posicionar en la agenda pública nacional la cultura marítima. Por lo anterior, este artículo muestra la relación entre las líneas de acción de la PNOEC con otros instrumentos, como el CONPES Bioceánico 3990. Una vez, se conocen las acciones particulares por cada política, es evidente que la PNOEC aspira al reconocimiento del patrimonio cultural marítimo con una visión holística y no solo atendiendo al Patrimonio Cultural Sumergido.

# Dos nuevas áreas marinas protegidas oceanicas como aporte para alcanzar la meta de 30 before 30 en ambientes marinos de Colombia y retos a futuro.

ALONSO CARVAJAL, David Alejandro, INVEMAR  
ARIAS ISAZA, Francisco Armando, INVEMAR  
MARTINEZ BARRAGAN, Maria Del pilar, INVEMAR  
CEDEÑO POSSO, Cristina, INVEMAR  
BARBOSA CAMARGO, Hernan Yecid, Parques Nacionales Naturales de Colombia  
MEJIA QUINTERO, Katherine, INVEMAR  
HERRERA CARMONA, Julio Cesar, INVEMAR

Email del autor principal: [david.alonso@invemar.org.co](mailto:david.alonso@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Conservación  
Biodiversidad marina  
Colombia

## RESUMEN

Colombia como país megadiverso, reafirma la urgencia de revertir la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos con lo cual se adhiere a la Alianza Global por los Océanos, iniciativa que busca promover la conservación del 30 % del océano global a 2030 en el Marco Global del Convenio de Diversidad Biológica Post 2020. A pesar de contar con el 14% de su territorio marino en figuras de conservación como áreas marinas protegidas (AMP), aún existen vacíos de representatividad en ecosistemas y paisajes submarinos profundos como, dorsales, cañones, montes, colinas, escarpes, entre otros, reconocidos como sitios de alta biodiversidad a nivel mundial, debido a la tridimensionalidad que confieren a los fondos y las condiciones oceanográficas que generan, propiciando la presencia de diversidad de hábitats para el asentamiento, reproducción y mantenimiento de especies. Para avanzar en el 16% restante de la cobertura marina en AMP, se estableció, tomando como insumos principales el portafolio de prioridades de conservación del SIRAP Pacífico y recientes análisis de vacíos de representatividad en el Subsistema de AMP del Sistema Nacional de Areas Protegidas- SINAP, el diseño y la declaración de dos nuevas AMP, la Cordillera Beata en el Caribe, y el área de colinas y lomas submarinas del Pacífico Norte. Durante el proceso se corrió la ruta de declaratoria con las tres fases establecidas por la guía técnica para la declaratoria de nuevas áreas y ampliaciones en el SINAP. Las tres fases son: 1) preparación, 2) aprestamiento y 3) declaración. Como insumo principal de desarrollaron dos cruceros de investigación a cada una de áreas. Durante el proceso se evaluaron elementos biofísicos y socioeconómicos que justifican las declaratorias, así como la definición de los objetivos y objetos de conservación del área. Como resultado se declararon: (1) Reserva Natural de la Cordillera submarina Beata en el Caribe (equivalente a la Categoría II de áreas protegidas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN) con 3.312.547,4 ha, y (2) el Distrito Nacional de Manejo Integrado Colinas y Lomas de la Cuenca del Pacífico norte (equivalente a la categoría VI de la UICN) con 2.740.932 ha. Entre las acciones estratégicas prioritarias para la puesta en marcha de las áreas protegidas se proponen acciones de planeación de área, gobernanza, educación, investigación, monitoreo y educación y mecanismos e instrumentos de sostenibilidad financiera para la sostenibilidad de las áreas. La declaratoria de estas dos nuevas AMP incrementa en un 6,8% la cobertura de AMP del país, mejorando la representatividad de estos ambientes profundos en el SINAP.

# Vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático a nivel costero en Colombia: caso distrito de turbo, antioquia.

HERNÁNDEZ NARVÁEZ, Desiree María, INVEMAR  
ROMERO D'ACHIARDI, Diana, INVEMAR  
BELTRÁN, Janneth Andrea, INVEMAR  
ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, INVEMAR  
SIERRA CORREA, Paula Cristina, INVEMAR

Email del autor principal: [desiree.hernandez@invemar.org.co](mailto:desiree.hernandez@invemar.org.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Cambio climático  
vulnerabilidad  
riesgo  
zona costera  
Distrito de Turbo

## RESUMEN

El cambio climático ha producido impactos sobre los sistemas naturales y humanos a nivel global con evidencias importantes en la zona costera, su población, infraestructura y los servicios de los ecosistemas presentes. El municipio costero de Turbo, ubicado en el departamento de Antioquia (Norte de Colombia) es altamente vulnerable al clima futuro; de acuerdo con la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, las amenazas costeras de Aumento en el Nivel del Mar (ANM) y erosión costera podrían afectar principalmente la infraestructura, las viviendas y las actividades económicas. Frente a esto, surgió la relevancia de realizar un estudio a escala 1:5.000 a nivel urbano y 1:25:000 a nivel rural, con el fin de proponer lineamientos de adaptación acordes con las particularidades del municipio. Para lograr esto, se utilizó el enfoque del riesgo del Panel Intergubernamental de Cambio Climático que evalúa la vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa), la exposición y los impactos; se hizo análisis cuantitativo mediante la construcción de indicadores (Seguridad alimentaria, Hábitat humano, Biodiversidad e infraestructura) con los cuales se establecieron los niveles de afectación, y se determinó el nivel de vulnerabilidad y riesgo, mediante la aplicación de una matriz de evaluación cualitativa categorizados en una escala de “alto”, “medio” y “bajo”. También se desarrollaron espacios virtuales de acercamiento con actores institucionales del área para la recolección de información y la validación de los resultados. Se encontró bajo un escenario de ANM de 70 cm que la población e infraestructura para el desarrollo socioeconómico son altamente vulnerables. A final de siglo podría afectarse principalmente: el 80% de las playas, el 75% del área de uso turístico urbana, el 61% los equipamientos (escuelas, mercado público), el 37% del área municipal, cerca del 9% de los habitantes y el 9,5% de los manglares. Mientras que por la erosión costera al año 2040 habría impactos en más del 42% del aeropuerto Gonzalo Mejía (actualmente afectado), en el área Institucional y de servicios (26%), el área de uso turístico urbana (20%), el 14% de las playas y el 2% de la población. La mayoría de los manglares presentan problemas de salud, mientras que las playas tendrían un bajo potencial de restauración siendo ecosistemas sensibles; a su vez, existen factores socioeconómicos como la pobreza, los bajos niveles de empleo y la alta dependencia a las actividades pesquera y turística que favorece el incremento de la vulnerabilidad. A partir de estos resultados, se plantearon de manera participativa acciones de adaptación agrupadas en cinco líneas estratégicas 1) Conservación, manejo y restauración de la biodiversidad y servicios ecosistémicos; 2) Adaptación del hábitat humano; 3) Fortalecimiento de la institucionalidad y participación de actores; 4) Educación, divulgación e investigación; 5) Monitoreo, vigilancia y control. Estos lineamientos aportan como insumo para la gestión del cambio climático a nivel municipal, al Plan Clima y Paz 2040 de la región del Urabá antioqueño, Nutibara y Urrao, aporta al cumplimiento de la Ley 1931 del 2018 y la Política Nacional de Cambio Climático.

# Aplicación de los Círculos de Sostenibilidad Costera al sistema socio-ecológico del delta del Río Magdalena.

GALLO VÉLEZ, David, Universidade do Algarve  
RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte  
NEWTON, Alice, Universidade do Algarve

Email del autor principal: [dgallo@unimagdalena.edu.co](mailto:dgallo@unimagdalena.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Evaluación socio-ecológica

Gestión integrada de zonas costeras

Sostenibilidad

Delta del Río Magdalena

Caribe

## RESUMEN

Las desembocaduras y deltas de los ríos son zonas donde se encuentran muchos de los síndromes costeros, además, estos sistemas proporcionan servicios ecosistémicos esenciales (por ejemplo, recreación, provisión de alimentos, protección contra las amenazas naturales). El presente estudio se centra en el sistema socio-ecológico (SES) del delta formado por el Río Magdalena que descarga sus aguas en el centro de la Región Caribe colombiana. En esta investigación se evaluó la sostenibilidad multidimensional del sistema socio-ecológico en la principal desembocadura del Magdalena (SES-RMd) con el fin de mejorar la base de conocimientos para una gestión integral. Para la evaluación se utilizó una herramienta denominada "Círculos de Sostenibilidad Costera". El sistema se dividió en cuatro dominios (ambiental, social, económico y de gobernanza). Cada uno de ellos está compuesto por 5 categorías. Asimismo, para cada una de las categorías se seleccionaron diferentes indicadores para un total de 52 indicadores distribuidos así: 16 para el dominio medioambiental, 16 para el económico, 12 para el social y 8 para el de gobernanza. Los resultados muestran que la sostenibilidad del SES-RMd clasifica como 'Satisfactoria'. Ninguna de las dimensiones presenta condiciones extremas, es decir, "Excelentes" o "Malas". Sin embargo, la evaluación por categorías muestra un panorama diferente con algunas de los indicadores en condiciones 'Malas' (por ejemplo, Beneficios Sociales, Demografía, Seguridad Económica y la Gestión de Recursos Naturales). Se recomienda poner esas categorías en el centro de la discusión para definir mejores estrategias de gestión, sin desconocer que tanto las categorías y dimensiones se encuentran interrelacionadas y las intervenciones en una, pueden traer cambios (positivos o negativos) en las demás. Algunas de las medidas discutidas son la preservación y restauración de los hábitats; el control de las fuentes de contaminación y el exceso de sedimentos; medidas locales de mitigación y adaptación al cambio climático; la participación de las comunidades locales en el diseño y la implementación de instrumentos efectivos de gestión, entre otros. Finalmente, se argumenta que el método empleado tiene potenciales oportunidades de mejora y que, al mismo tiempo, el CCS es una herramienta valiosa para evaluar la sostenibilidad de los sistemas costeros en Colombia y en el mundo y, para facilitar la comunicación de los resultados con las diferentes partes interesadas.

# Instrumentos normativos y políticas que aportan a la generación de lineamientos para el manejo del problema de las basuras marinas en Colombia.

VIVAS AVENDAÑO, Diana María, INVEMAR

Email del autor principal: [diana.vivas@invemar.org.co](mailto:diana.vivas@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Basuras marinas  
derecho internacional  
contaminación

## RESUMEN

Estimaciones a nivel mundial indican que cada año entran en el océano entre seis y ocho millones de toneladas de basuras marinas, de las que los plásticos representan más del 80% (Gall y Thompson, 2015). Esta situación ha planteado la necesidad de que los gobiernos empiecen a tomar medidas al respecto. En atención a lo anterior, en Colombia se ha venido trabajando en estos temas, especialmente porque entre los residuos que afectan la calidad de las aguas marinas y costeras se encuentran los desechos sólidos, plásticos y microplásticos (INVEMAR, 2015). A través de revisión de información secundaria, espacios de diálogo a nivel nacional e internacional y taller de expertos con actores clave del gobierno, autoridades ambientales, academia, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, se identificaron debilidades y oportunidades para la gestión. Se encontró que en Colombia no se cuenta con un instrumento normativo específico para el manejo de la basura marina; existe en materia de contaminación marina el decreto 1975 de 1979 y otras regulaciones relacionadas con la prohibición de plásticos de un solo uso (Resolución Minambiente 1407/2018 y 668/2016, Resolución Distrital de Santa Marta 1017/2018, Resolución PNN 1558 de 2019, Resolución CORALINA 283 de 2021); sin embargo, estos son insuficientes para abordar verdaderamente el problema de las basuras marinas. A nivel internacional se vienen promoviendo diferentes instrumentos y políticas (Agenda 2030 para ODS, Metas del Decenio de los Océanos, PNUMA/EA.1/Res.6/2014, PNUMA/EA.2/Res.11/2016, PNUMA/EA.3/Res. 7/2017, PNUMA/EA.4/Res.6/2019, PNUMA/EA.4/Res.9/2019, PNUMA/EA.4/Res.7/2019, Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste, Convenio de Diversidad Biológica, Plan de Acción Regional sobre la Gestión de la Basura Marina para la Región del Gran Caribe, Plan de Acción para el Pacífico Nordeste, Acuerdo Global sobre Plásticos 2022-2026 -en proceso de construcción-) que orientan desde lo social, ambiental y económico, el fomento de buenas prácticas y la innovación, desde un enfoque integral a todo el ciclo de vida de los plásticos. Esto se ha constituido en una oportunidad para aumentar la voluntad política a nivel nacional, dado que desde los compromisos internacionales se está haciendo imperativa la necesidad de consolidación de un concepto, a través de un instrumento normativo integral a nivel nacional (e.g. proyecto de Ley), que defina medidas ambientales para el manejo sostenible de esta problemática.

# The Road to the Territorial Coordination Approach: The Local Communities in the Colombian Plan of Marine Scientific Expeditions.

FORERO HAUZEUR, Juan Camilo, Comisión Colombiana del Océano  
PARDO BAQUERO, Damián Shamil, Comisión Colombiana del Océano  
SALAZAR FORERO, Camila, Comisión Colombiana del Océano

Email del autor principal: [ds.pardo42@gmail.com](mailto:ds.pardo42@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Traditional Knowledge  
Scientific Expedition  
Local Communities  
Pacific Basin

## RESUMEN

The Pacific Program of the National Plan of Marine Scientific Expeditions (PNEC in Spanish) is a strategy led by the Colombian Ocean Commission (COC) with the aim of strengthen the state articulation to generate comprehensive knowledge about the marine and coastal territory of the Colombian Pacific basin. To achieve that purpose, the Executive Secretariat of the COC integrates the interests and capacities of the different state sectors involved in the integral management of the territory, to create an inter-institutional platform that guarantees the development of scientific expeditions. The mission of the Pacific Program relies on the need to build a collective vision that values the territory as a vital space, in which the survival of the people relies on the interdependence between natural, human and spiritual world. Therefore, the construction of a Sustainable Pacific implies the recognition of multiple visions that coexist and have rights and duties regarding the territory. Consequently, it is necessary to deeply understand the natural and social context through the encounter between traditional local knowledge and scientific knowledge, in such a way that governance strategies could be projected from a multidimensional approach. Thus, the Pacific Program targets local communities as territorial authorities that must be integrated to the scientific expeditions in all the coordination process. To achieve this purpose, the work undertaken with communities is guided by the 'Territorial Coordination Approach'. The Territorial Coordination Approach is an adaptive management process based on four main objectives: (1) settled of the outreach of the scientific expedition, (2) development of scientific projects based on territorial needs, (3) establish the community agreements for the execution of the fieldwork and (4) to return the outcomes to the communities. The accomplishment of these goals relies on the co-creation of dialogue scenarios between stakeholders, scientists and communities, which imply that each expedition must be addressed as a unique process that will feed the Territorial Coordination Approach with new experiences.

# Ordenamiento marino-costero en el aprovechamiento de fuentes de energías alternativas: parques eólicos offshore en el Caribe colombiano.

AFANADOR FRANCO, Fernando, DIMAR-CIOH  
MOLINA JIMÉNEZ, María Paula, DIMAR-CIOH  
PUSQUIN OSPINA, Lady Tatiana, DIMAR-CIOH  
BARRIENTOS PORRAS, Nery Sirley, DIMAR-CIOH  
BANDA LEPESQUER, Carlos Andrés, DIMAR-CIOH  
CASTRO MERCADO, Iván, DIMAR

Email del autor principal: [fernando.afanador@dimar.mil.co](mailto:fernando.afanador@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ordenamiento marino-costero  
Planificación Espacial Marina  
Actividades marítimas  
Parques eólicos offshore

## RESUMEN

Algunos de los factores más importantes en la dinámica de las zonas marino-costeras a nivel mundial y que han incrementado los procesos de cambio, son el rápido crecimiento de la población, el desarrollo urbanístico y la industrialización, lo que genera conflictos por la relación uso/espacio al aumentar las actividades en el sector marítimo. Dentro del contexto de intereses marítimos, los tomadores de decisiones a nivel mundial, se ven enfrentados a problemas que requieren de una atención inmediata y que no se pueden solucionar únicamente analizando las condiciones actuales; es por esto que el ordenamiento permite tener diferentes perspectivas para la acción oportuna de los gobiernos a partir de la formulación e implementación de políticas públicas que controlen el crecimiento y desarrollo de las actividades marítimas. Los parques eólicos offshore a nivel mundial se han convertido en una opción real para generar electricidad a diferentes áreas geográficas, y son considerados como un sistema que logra reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ya que reemplaza el uso de combustibles fósiles. En Colombia, la costa Caribe cuenta con las condiciones necesarias para la implementación de proyectos de energía eólica a gran escala, sin embargo solo se genera el 0,1%, por diferentes limitantes económicas, tecnológicas, legales, sociales y culturales. La Dirección General Marítima (DIMAR) dentro su función de controlar y autorizar la construcción de estructuras artificiales en las áreas de jurisdicción y en el marco del Ordenamiento Marino -Costero: Visión de Autoridad Marítima (OMC:VAM), estableció las zonas aptas con base en criterios técnicos y ambientales para el desarrollo de proyectos de energía eólica offshore aplicando un Modelo de Asignación, para lo cual se tuvieron en cuenta los criterios de velocidad del viento, profundidad, pendiente, tipo de fondo, corrientes, altura de ola, ecosistemas marinos, generación de plumas de sedimentos y la distribución espacial de las actividades marítimas desarrolladas en la jurisdicción de las Capitanías de Puerto de Cartagena y Barranquilla. Como resultado, el área de la jurisdicción de CP05 y CP03 se categoriza como, muy apta (0.37%), apta (89.58%) y medianamente apta (10.05%), que representan las zonas donde se cumplen todos o la mayor cantidad de criterios mencionados anteriormente. La información obtenida a partir de este análisis, es la base para que en Colombia el Gobierno Nacional inicie procesos de asignación de áreas para el desarrollo de proyectos de energía eólica offshore, en zonas en donde se identifiquen la menor cantidad de conflictos con otras actividades marítimas y se presenten las mejores condiciones técnicas y ambientales.



# Análisis sistémico y normativo de la planificación espacial marina de la industria eólica offshore en Colombia: hacia una transición energética justa y sostenible.

TABORDA GIRALDO, John Alexander, Universidad del Magdalena  
PABÓN NOGUERA, Adriana Del socorro, Universidad del Magdalena  
CARRILLO CANTILLO, Milagros Milena, Universidad del Magdalena  
DIAZ HOYOS, Adangely Karina, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [jtaborda@unimagdalena.edu.co](mailto:jtaborda@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Industria eólica offshore  
Normatividad  
Análisis Sistémico  
Transición energética  
Planificación Espacial Marina

## RESUMEN

Colombia ha dependido históricamente de la energía hidroeléctrica y térmica para satisfacer su demanda de electricidad. Las energías renovables no hidroeléctricas, como la energía solar fotovoltaica y la energía eólica terrestre no se han masificado a tal punto que se pueda cambiar esta realidad. La energía eólica costa afuera tiene el potencial de abordar todos los desafíos energéticos que tiene Colombia en la actualidad, y en los próximos 30 años. Al estar ubicados en el mar, los parques eólicos costa afuera tiene riesgos ambientales y sociales asociados, no obstante, estos se consideran a priori menores respecto a los que se han experimentado hasta ahora en Colombia con la energía eólica continental y las hidroeléctricas. La energía eólica costa afuera es la única tecnología que puede desplazar y complementar de forma eficiente y rápida a la generación convencional a gran escala. En tal sentido, el Gobierno Nacional con el apoyo del Grupo del Banco Mundial definió recientemente una hoja de ruta para el despliegue de esta industria en Colombia. No obstante, es importante que desde el punto de vista normativo se profundice en análisis sistémicos de la gobernanza y la planificación espacial marina con el fin de determinar puntos de encuentro con otras industrias offshore como la de petróleo y gas, pero que a su vez se analicen las particularidades de la industria eólica costa afuera y su importancia en la consolidación de una transición energética justa y sostenible. En tal sentido, se propone un análisis que parte de la revisión de normativas y estándares internacionales de la industria eólica costa afuera, y que los compara con las particularidades del sector energético colombiano y del territorio marino-costero, que al ser biodiverso y multicultural, requiere de múltiples miradas y visiones integradores que se armonicen y complementen con las bases regulatorias existentes y permitan un despliegue exitoso, justo y sostenible de la industria eólica offshore en Colombia.



# Evaluación de la Estrategia Nacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos 2016-2020.

RODRIGUEZ SALAMANCA, Liliana, Dirección General Marítima  
MORA ACOSTA, Yenny Paola, Universidad Libre

Email del autor principal: [lili.rodriguez.salamanca@gmail.com](mailto:lili.rodriguez.salamanca@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Gestión de Agua de lastre, buques internacionales  
Especies exóticas, especies invasoras,  
Estrategia Nacional

## RESUMEN

Colombia, desde el 2000, inició su participación como observador en el programa Globallast. Como país miembro de la Organización Marítima Internacional (OMI), ha vinculado de manera voluntaria lineamientos y recomendaciones sobre el control y la prevención de la contaminación por aguas de lastre en el medio marino. Diferentes esfuerzos institucionales generaron la creación del Grupo de Tarea Nacional (GTN) y la formulación de la Estrategia Nacional de Agua de Lastre ENAL en su primera versión (2011-2014) a partir de estudios realizados sobre los impactos socio- económicos y ambientales producidos por las especies exóticas introducidas (EEI) y Organismos Acuáticos Perjudiciales y Agentes Patógenos (AOP) transferidos por el agua de lastre. No obstante, durante su implementación se hizo necesario continuar con su implementación generando para una segunda vigencia 2016-2020. La ENAL y su plan de acción 2016-2020 fue el resultado del compromiso de país para reducir la transferencia de organismos acuáticos nocivos en el agua de lastre de los buques por tráfico marítimo internacional y estuvo compuesta como cuatro líneas de acción y 32 actividades. Por esta razón se diseñó una metodología que permitió evaluar el cumplimiento de las actividades por objetivo propuesto. Siete instituciones participaron con información. Dicha evaluación presenta los resultados de la implementación de la ENAL 2016-2020, de acuerdo con la información suministrada por los miembros de la mesa de trabajo de agua de lastre y bioincrustaciones marinas del Comité Técnico Nacional de Contaminación Marina (CTN CM) de la Comisión Colombiana del Océano (CCO) y los miembros del GTN. Al finalizar el 2019, se realizó un ejercicio preliminar para indagar sobre los avances en su implementación dando como resultado un 34,43% de cumplimiento, siendo las líneas de acción 3 y 4 las de menor avance. Posteriormente, a principios del 2021, se realizó la evaluación final encontrando un cumplimiento de aproximadamente el 62% de las actividades propuestas, siendo la línea 3 (Reglamentación jurídica para implementación de la gestión de agua de lastre) la que menor porcentaje obtuvo (7,81%), seguida de la línea 2 (Apropiación de conocimientos y transferencia de capacidades técnicas) con un 12,52%. Esta evaluación permitió evidenciar la necesidad de adaptar protocolos y desarrollar propuestas de tecnologías o sistemas de tratamiento para la gestión a bordo de agua de lastre y en puerto; promover el diseño de procedimientos regionales armonizados para la gestión de agua de lastre; desarrollar e implementar modelos de riesgos y definir las variables de riesgo generadas por EEI y OAP transportados por agua de lastre sobre elementos vulnerables en lo social, la salud, la economía y lo ambiental, temas que sin duda deberán ser priorizados para adelantar en próximas vigencias.

# Tráfico en el mar: riesgos de la navegación marítima.

MARDINI LLAMAS, Marly Del rosario, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [marmarlla2@hotmail.com](mailto:marmarlla2@hotmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Navegación

Transporte marítimo

Riesgos

Siniestro marítimo

Responsabilidad

## RESUMEN

Con el acaecimiento de un riesgo durante la navegación de una embarcación de transporte marítimo y con él la ocurrencia de un siniestro marítimo, surgen daños y perjuicios para quienes intervienen en la operación del transporte, y en consecuencia, la responsabilidad de quienes deben afrontar tales efectos, lo que está íntimamente relacionado con el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el transportador, además de la correspondencia en la actuación con las exigencias de los regímenes jurídicos aplicables. Los accidentes marítimos, pueden producir daños, como los comunes y propios de cualquier accidente, o ser resultantes de una figura especial del derecho marítimo, cuando han sido provocados directamente por quien realiza la navegación y se declaran como siniestros marítimos. Cuando se procede a declarar la ocurrencia de un siniestro marítimo, frente a los daños que de él surgen, es importante atender cómo se denomina y se califica el siniestro, porque de esto dependerá la determinación de la responsabilidad para asumir los perjuicios, que termina dependiendo del cumplimiento de las obligaciones de unos u otros de los vinculados en la relación y la operación del transporte. Es útil el análisis de elementos doctrinales, normativas internacionales y decisiones jurisdiccionales que permiten dilucidar conceptos, visiones y reglas jurídicas en torno a la responsabilidad civil que surge luego de un accidente marítimo con consecuencias, para determinar si dicha responsabilidad es de carácter contractual para quien ejecuta el transporte, o la responsabilidad civil extracontractual entre todos los intereses involucrados, por razones y concepciones históricas del derecho marítimo. La navegación y el transporte marítimo, constituyen una de las actividades marítimas fundamentales, de carácter peligrosa, que conlleva riesgos en su ejecución, los cuales se han considerado comunes a todos los intervinientes, lo que hoy puede colocarse en entredicho frente a las responsabilidades particulares de los obligados en la realización del transporte. Estaríamos en presencia de una discusión jurídica sobre lo que es la transmisión del daño entre todos los intereses intervinientes en la operación del transporte y la relación jurídica contractual previamente celebrada, en razón a la concepción de los intereses comunes involucrados, en la histórica concepción del viaje marítimo; lo que incide necesariamente en la asunción de los costos, e indemnizaciones por los eventos presentados. Los conceptos particulares del derecho marítimo se abren paso para llegar a determinar el debate de las responsabilidades que surgen por los daños ocurridos en la navegación por accidentes marítimos, como resultado de una relación contractual o de una relación extracontractual. Hay que decantar que los riesgos de la navegación en el tráfico marítimo, hacen necesario contemplar herramientas jurídicas claras que permitan dilucidar con mayor equidad el establecimiento de responsabilidades para asumir los efectos negativos de los accidentes de la navegación, que producen daños tanto para los intereses directos de los involucrados en el transporte, como también los intereses colectivos por las afectaciones al medio ambiente marino.

# Avances en el ordenamiento marino-costero: visión de autoridad marítima: Caribe colombiano.

AFANADOR FRANCO, Fernando, DIMAR-CIOH  
MOLINA JIMÉNEZ, María Paula, DIMAR-CIOH  
PUSQUIN OSPINA, Lady Tatiana, DIMAR-CIOH  
BARRIENTOS PORRAS, Nery Sirley, DIMAR-CIOH  
BANDA LEPESQUER, Carlos Andrés, DIMAR-CIOH  
CASTRO MERCADO, Iván, DIMAR

Email del autor principal: [mmolina@dimar.mil.co](mailto:mmolina@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ordenamiento marino-costero  
Planificación Espacial Marina  
Actividades marítimas

## RESUMEN

Las actividades en las áreas marino-costeras se han incrementado de manera exponencial, aumentando la presión que existe sobre los recursos marinos, generando diferentes impactos y conflictos de uso por causa del crecimiento económico y demográfico. En Colombia, a pesar de los esfuerzos de diferentes entidades a través de políticas, planes y programas, esta problemática se ha intensificado, debido a las dificultades en la implementación de los procesos de ordenamiento espacial. Teniendo en cuenta lo anterior, la Dirección General Marítima (DIMAR), como Autoridad Marítima Nacional responsable de la regulación y coordinación de las actividades marítimas (Decreto Ley N° 2324 de 1984), y tomando como base la misión, la visión y los principios institucionales de seguridad integral marítima, intereses marítimos y las estrategias de desarrollo institucional proyectadas hacia el año 2030, así como, en respuesta a lo establecido en el CONPES 3990 (DNP 2020), ha abordado esta temática a partir del “Ordenamiento Marino Costero: Visión de Autoridad Marítima (OMC:VAM)”, que busca analizar las distribuciones temporales y espaciales de actividades humanas en aguas jurisdiccionales y zonas costeras colombianas, con el fin de minimizar los conflictos existentes entre usos/actividades, y asignar de manera óptima su localización dentro del espacio geográfico correspondiente, garantizando los principios ecológicos, económicos y sociales. Este proceso se está llevando a cabo en las Capitanías de Puerto de Cartagena (CP05) y Coveñas (CP09), mediante la aplicación de seis etapas metodológicas: establecimiento de elementos de gobernanza, pre-planeación, análisis de condiciones actuales relacionadas con conflictos, análisis de condiciones futuras, divulgación, evaluación y retroalimentación. En las zonas de jurisdicción de CP05 y CP09 se identificaron 60 y 56 usos/actividades marítimas respectivamente, con los cuales se realizó la zonificación por índice y número de conflictos, y la delimitación de las zonas libres de uso (93.92% para CP05 y 69.55% para CP09). Dentro de los avances de OMC:VAM, el análisis de condiciones futuras evaluando los criterios técnicos y ambientales mostró que del área total de CP05 y CP09 existe un 93.11% y 69.17% de zonas aptas para acuicultura respectivamente, 83.67% y 58.15% para parques eólicos offshore y 0.11% y 0.15% para marinas-embarcaderos, y se planea efectuar esta misma metodología para otros usos, en las jurisdicciones de las Capitanías de Puerto de la DIMAR en el Caribe colombiano. Estos resultados constituyen la base y el soporte técnico para orientar la toma de decisiones a partir de la identificación de oportunidades, conflictos y compatibilidades de las actividades marítimas, así como para potenciar el desarrollo de los océanos estableciendo el espacio adecuado para los nuevos usos y los que evolucionan en las áreas marino-costeras del país. El OMC:VAM, es una herramienta que permite crear sinergias entre diferentes actores, y se puede integrar con los demás instrumentos de ordenamiento existentes para una gestión óptima del territorio y sus recursos.

# El cambio climático en la capacidad de carga de playas turísticas: El Rodadero, Santa Marta.

BARRIENTOS PORRAS, Nery Sirley, DIMAR-CIOH  
PUSQUIN OSPINA, Lady Tatiana, DIMAR-CIOH  
AFANADOR FRANCO, Fernando, DIMAR-CIOH  
CASTRO MERCADO, Iván, DIMAR

Email del autor principal: [nbarrientos@dimar.mil.co](mailto:nbarrientos@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Capacidad de carga  
Ordenamiento de playas  
Cambio climático  
El Rodadero

## RESUMEN

La playa es uno de los destinos turísticos más apetecidos por las personas, es sensible a la ocupación e intensidad de aprovechamiento, razón por la cual son espacios que soportan una presión ambiental y social debido al incremento en las actividades económicas y recreativas que generan un detrimento de estos ecosistemas. En Colombia, la Dirección General Marítima (DIMAR) en el marco de la Ley 2068 de 2020, es la autoridad encargada del ordenamiento, la zonificación, el control y el establecimiento de la capacidad de carga de las playas turísticas en el Caribe y Pacífico colombianos. La capacidad de carga está vinculada al proceso de ordenamiento y zonificación de la playa que se efectúa con base en la Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 001-2, desde esta perspectiva, la capacidad de carga es una propuesta para gestionar y controlar los espacios litorales, estableciendo límites para la protección y sostenibilidad de los atractivos turísticos. El enfoque de la DIMAR para el cálculo de la capacidad de carga consideró la condición de la playa en relación con su área actual disponible, y las modificaciones en las zonas costeras por acción del cambio climático bajo los escenarios SSP1 y SSP5, con los cuales se determinó el retroceso de la línea de costa aplicando la regla de Bruun. Para ello, se emplearon las variables ambientales de temperatura del aire, precipitación, nubosidad, velocidad del viento, oleaje, tamaño de grano, pendiente de la playa y condiciones físicas específicas de cada sitio, con el fin de establecer el número máximo de personas que la pueden visitar al mismo tiempo (capacidad de carga real), de manera que se logre satisfacer las necesidades de sus visitantes y simultáneamente, prevenir el deterioro de los recursos naturales. Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó la capacidad de carga real de la playa El Rodadero en Santa Marta, encontrando que el retroceso máximo de la línea de costa al año 2100 bajo el escenario SSP5 será de 16.79 m, lo cual representará un 44.34% del área actual de la playa y una disminución del 55.64% en el número de personas que podrán visitar esta playa (de 1925 a 854 personas). La capacidad de carga es revisada y verificada por los Comités Locales de Ordenamiento de Playas (CLOP), siendo un insumo para los procesos de certificación de playas y para las entidades del orden local, regional y nacional, que abordan temas relacionados con la gestión del riesgo de desastres, planes de ordenamiento territorial y planes de manejo ambiental, en pro de la conservación de las playas y el confort de los turistas.

# Modelos de elevación en la determinación de la inundación por aumento en el nivel del mar bajo escenarios de cambio climático: Cartagena e Indias, Caribe colombiano.

NIEBLES LÓPEZ, Daniel, Universidad del Norte  
PUSQUIN OSPINA, Lady Tatiana, Dirección General Marítima  
AFANADOR FRANCO, Fernando, Dirección General Marítima  
TORRES PARRA, Rafael Ricardo, Universidad del Norte

Email del autor principal: [niebleslopez@gmail.com](mailto:niebleslopez@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Nivel del Mar  
Cambio Climático  
Gestión del Riesgo  
Zona Costera  
Cambio Climático

## RESUMEN

La influencia del aumento en el nivel medio del mar expone actualmente a 600 millones de personas asentadas en las zonas costeras a lo largo del planeta. Debido a su naturaleza cambiante, las herramientas más utilizadas para evaluar sus efectos futuros corresponden a la modelación numérica y al uso de proyecciones globales. En Colombia, la ocurrencia de este fenómeno afectaría cerca de 2.7 millones de habitantes, los cuales sientan las bases de su economía en actividades que involucran al océano como son la pesca, el turismo o el comercio marítimo. La Dirección General Marítima con el fin de cumplir con su función de autorización y control de las concesiones en las aguas, terrenos de bajamar y playas de su jurisdicción; así como también para apoyar en la gestión del riesgo y el manejo costero frente al cambio climático, evaluó el desempeño de diferentes modelos de elevación digital para el litoral de la ciudad de Cartagena de Indias ubicada en la costa Caribe colombiana. Se generaron y compararon planicies de inundación por aumento del nivel del mar a partir de modelos de elevación derivados de información LiDAR y los modelos de elevación globales ALOS WORLD 3D (Advanced Land Observing Satellite), SRTM DEM V3 (Shuttle Radar Topography Mission) y ASTER GDEM V3 (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), teniendo en cuenta los escenarios de trayectorias socioeconómicas (SSP1-2.6 y SSP5-8.5) propuestos por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) para los años 2030, 2040, 2050 y 2100. La determinación de estas planicies se basó en una aproximación estática, en la cual no se tomó en cuenta la totalidad de los procesos físicos de la inundación, asumiendo que la línea de costa actual tiene una altura igual a cero, y se incluyó un parámetro de incertidumbre asociado a cada modelo. Adicionalmente, se evaluó la cantidad de población en riesgo integrando información demográfica del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018), con el fin de cuantificar y establecer el grado de sobre y/o subestimación de áreas afectadas generadas por cada modelo bajo los escenarios analizados. Los resultados indican que, para Cartagena, la extensión inundada con base en datos LiDAR representa un 0.24%, 0.21% y 0.10% del área afectada obtenida con base en los modelos ALOS, SRTM y ASTER respectivamente para escenarios de aumento en el nivel del mar en el futuro cercano (2030); cifra que alcanza un 40%, 36% y 18% en escenarios de final de siglo (2100). Lo anterior se traduce en que, utilizando el modelo de acceso libre con menor incertidumbre en la zona (ALOS) los datos tienden a sobreestimar 9 veces más el número total de población en riesgo para este periodo de tiempo. La información obtenida resalta la necesidad de incorporar estos datos en los procesos de ordenamiento y gestión del territorio, ya que proporciona herramientas para la prevención y mitigación del riesgo a futuro, con el fin de que los involucrados en la toma de decisiones evalúen la capacidad de respuesta y adaptación frente al aumento del nivel del mar.

# Estrategias sostenibles para la gestión ambiental ante procesos de eutrofización costera en el golfo de Urabá, Caribe colombiano.

OBANDO MADERA, Paola Sofía, INVEMAR  
ESPINOSA DIAZ, Luisa Fernanda, INVEMAR  
VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, INVEMAR  
MONTROYA ROJAS, Grace Andrea, INGEOS SAS

Email del autor principal: [paola.obando@invemar.org.co](mailto:paola.obando@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Eutrofización costera  
gestión en sistemas marinos  
dinámica de procesos costeros

## RESUMEN

Los ambientes marinos y costeros se encuentran influenciados por los procesos de interacción entre el mar y la tierra que tienen características demográficas, sociales y económicas diferenciadas para cada una de las regiones, las cuales eventualmente pueden tener impactos sobre el estado de las aguas marinas y costeras con las cuales está interactuando. Entre los posibles impactos, están los procesos de eutrofización costera, para los cuales las acciones de gestión representan uno de los mayores retos a enfrentar. Es por esto, que uno de los objetivos de desarrollo sostenible - ODS a cumplirse en la agenda 2030, es el ODS 14, orientado a proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros de la contaminación terrestre, abordando los impactos que se producen, teniendo como una de sus metas la 14.1, hacer seguimiento y control a la eutrofización costera. A nivel mundial, se han desarrollado modelos e indicadores para evaluar la eutrofización, dentro de los cuales se destacan los índices de estado trófico, mediante los cuales han clasificado las aguas como oligotróficas, mesotróficas o eutróficas; así mismo, se han usado índices para identificar las áreas vulnerables a las deficiencias de oxígeno en las zonas costeras a partir de simulaciones y modelos de análisis. Con el propósito de representar de manera integral y comprender la dinámica que generan las presiones y tensores sobre los ambientes marinos y costeros del golfo de Urabá departamento de Antioquia, se aplicó la metodología de la teoría general de sistemas, partiendo de la priorización de variables de calidad ambiental, aplicación de matrices de análisis cualitativo de presiones y estimación de índices de estado trófico. Se encontró que los procesos de eutrofización se intensifican en áreas con mayor influencia de descargas de tributarios, predominando aguas con características de mezcla entre continental y marinas, y aguas de transición entre marinas y costeras, donde inciden fuentes de contaminación terrestres y marítimas. Con este desarrollo metodológico basado en la integralidad de condiciones de estado en función de calidad ambiental marina y las necesidades de sostenibilidad del golfo de Urabá en Antioquia, se generaron herramientas para la gestión ambiental en sistemas marinos y costeros, basadas en los fundamentos de la teoría general de sistemas, en función de 4 líneas de acción: Instrumentos de gestión adaptativa, determinación de las condiciones de calidad ambiental marina, dinámica ecosistémica y sostenibilidad; siendo los ejes centrales para prevenir la contaminación asociada a los procesos de eutrofización costera.



# El suelo costero en la legislación colombiana. Sustentos teóricos para la Planificación Espacial y Ordenamiento Territorial.

AMADOR RANGEL, Karen Paola, U Externado  
LASTRA MIER, Roberto Enrique, U. del Atlántico

Email del autor principal: [robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

suelo costero

zona costera

bienes uso público

## RESUMEN

Con la expedición del Decreto 1120 de 2013, por el cual, se reglamentan las Unidades Ambientales Costeras (UAC) y las comisiones conjuntas, se establecen las reglas de procedimiento y criterios para reglamentar la restricción de ciertas actividades en pastos marinos, y se dictan otras disposiciones, se introduce formalmente en el ordenamiento jurídico y particularmente en el ambiental el concepto de suelo costero, elemento que no había sido considerado en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial ni en la Ley 388 de 1997, instrumentos jurídicos que definieron los conceptos de suelos en Colombia como base fundamental para el ordenamiento territorial. Identificando la normatividad ambiental aplicable, en un primer estadio de la investigación en curso, se puede afirmar que pese a la existencia de instrumentos administrativos de ordenación ambiental del territorio marino costero en Colombia, la falta de una claridad meridiana en cuanto a la regulación jurídica de los bienes de uso público marino-costeros, más específicamente en referencia a los procesos de deslinde, no permiten una adecuada gestión de las zonas costeras debido a que existe una cierta indeterminación jurídica en la titularidad de los bienes que la conforman, así como también en la categoría jurídica del régimen demanial. Se toma como punto de partida y a su vez de referencia en el tiempo, la expedición del Decreto 1120 de 2013, por cuanto resulta ser la norma jurídica vinculante- esto es, con efectos jurídicos-, que nos permite aproximarnos a un análisis conceptual y jurídico respecto a lo que ordenamiento jurídico colombiano entiende como zona costera. El ordenamiento marino costero en Colombia cuenta con políticas públicas direccionadas hacia el propósito de lograr una adecuada gestión de estas áreas, contando en la actualidad con tres políticas en referencia al tema, anotando que en su calidad de políticas, estas no resultan ser vinculantes para la toma de decisiones en la Administración Pública, encontrando en algunos casos cierta “desconexión” entre dichas políticas y la legislación existente. Por lo anterior, resulta de particular interés ahondar en el debate del estado del arte de la normatividad ambiental antes y después de la expedición del Decreto, con el fin de analizar su naturaleza de estos conceptos dentro de lo denominados bienes de uso públicos marino-costero, su régimen jurídico y la manera en que estos conceptos se integran dentro de las herramientas e instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.



# Ecosistemas Estratégicos en los espacios marino-costeros de Colombia.

LASTRA MIER, Roberto, U. del Atlántico  
CARDONA, Alvaro Hernando, u. Externado  
VERGARA CASTAÑO, Alba Ruth, U. del Atlántico

Email del autor principal: [robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Ecosistemas estrategicos  
Política marina  
Bienes de uso público

## RESUMEN

En la literatura científica el concepto de ecosistemas estratégicos viene siendo estudiado desde hace más de treinta años. Este término ha sido enfocado tradicionalmente a resaltar la relación que surge entre un ecosistema y los servicios que presta, pero sobre todo la importancia que adquiere para el sostenimiento y soporte vital de los humanos. Los ecosistemas estratégicos continentales, sin lugar a dudas han sido los que han suscitado mayor interés (suministro de agua, bosques como mecanismos de contención de la erosión y mantenimiento del clima); sin embargo, desde finales de los años noventa del siglo XX, y en razón al interés que ha despertado el evidente deterioro de los ecosistemas marino costeros y, en general la salud de los océanos. Este concepto ha irrumpido de manera importante, no solo en el discurso medioambiental, sino también desde la perspectiva jurídica como elemento fundamental para su inclusión en el ordenamiento jurídico, como parte integrante de aquellos ecosistemas que necesariamente deben ser integrados dentro de los procesos de planificación y ordenamiento territorial. El objetivo de este documento está enfocado, por tanto, a resaltar la importancia de integrar desde lo jurídico, los conceptos y acepciones en torno a los ecosistemas estratégicos marino costeros en el ordenamiento territorial, como herramienta e instrumento de gestión ambiental desde la perspectiva del manejo integrado de zonas costeras (MIZC) y de la planificación espacial marina PEM. Este trabajo forma parte de los resultados que hemos venido desarrollando dentro del proyecto Procesos de territorialización de los espacios de dominio público marino terrestre dentro de la perspectiva de manejo Integrado de Zonas Costeras.

# Adopción del código de estabilidad sin avería (is, 2008) mediante resolución DIMAR 0418/2019 y su aplicación práctica.

LUGO VILLALBA, Willian Edgar, DIMAR

Email del autor principal: [wlugo@dimar.mil.co](mailto:wlugo@dimar.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Curvas Cruzadas  
Criterios de Estabilidad  
IS 2008

## RESUMEN

Mediante la resolución número 0418 del 31 de mayo de 2019, La Dirección General Marítima adoptó el Código Internacional de Estabilidad sin Avería, 2008 (CÓDIGO IS, 2008). Pero que es el Código de Estabilidad sin avería, ¿por qué razón la DIMAR lo adoptó y para qué sirve, como se aplica y en donde se puede consultar? ¿Qué es el Código Internacional de Estabilidad sin avería? El 4 de diciembre de 2008 en el desarrollo del Comité de Seguridad Marítima, mediante la resolución MSC. 267(85) se adopta una actualización del Código Internacional de estabilidad sin avería, el cual consta de una serie de disposiciones obligatorias que están contenidas en su parte A y unas disposiciones recomendadas en su parte B, para medir la estabilidad sin avería de los buques, basadas primordialmente en los actuales instrumentos de la Organización Marítima Internacional. ¿Por qué razón la DIMAR lo adoptó? El Director General Marítimo en cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el numeral 5° del artículo 5° del Decreto-Ley 2324 de 1984, mediante la resolución 0418 de 2019 adopta este código, con el fin que sea aplicado a las naves y artefactos navales de bandera colombiana y se tenga un instrumento técnico para la evaluación de su estabilidad sin averías. ¿Para qué sirve? La finalidad del Código es proporcionar criterios de evaluación de la estabilidad, tanto de carácter obligatorio como de recomendación y otras medidas que garanticen la seguridad de los buques, con el fin de reducir los riesgos para los mismos, garantizar la vida humana en el mar y prevenir la contaminación del medio marino. El Código contiene criterios de estabilidad sin avería para los tipos de buques y otros vehículos marinos de eslora igual o superior a 24 m., descritos a continuación: buques de carga; buques de carga que transporten cubiertas de madera; buques de pasaje; buques pesqueros; buques para fines especiales; buques de suministro mar adentro; unidades móviles de perforación mar adentro; pontones y buques de carga que transporten contenedores en cubierta y buques portacontenedores. ¿Cómo se aplica? Para medir la estabilidad de una embarcación se debe elaborar un cuadro de carga, mediante el cual se obtenga el Desplazamiento (o mejor dicho peso) de la nave, Posición vertical, longitudinal y transversal del centro de gravedad G y el Valor del efecto de superficies libres. Una vez obtenida la anterior información de estabilidad y tomando como base el desplazamiento de la nave o el calado máximo y las curvas cruzadas o KN, según vengan tabuladas, se elabora la curva de brazos adrizantes o GZ para la condición de carga dada y ésta se evalúa el cumplimiento de los criterios de estabilidad contenidos en la Resolución Dimar 0418/2019. El cumplimiento de los criterios obligatorios permite determinar que la nave es segura para la navegación y por lo tanto se puede autorizar su zarpe.

# Identificación de incentivos económicos para la electrificación de los modos fluvial y marítimo: propuesta para el caso colombiano.

PAIPA SANABRIA, Edwin Giovanni, Cotecmar  
CAMARGO DÍAZ, Clara Paola, Universidad Tecnológica de Bolívar

Email del autor principal: [yguerra@cotecmar.com](mailto:yguerra@cotecmar.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Movilidad eléctrica; incentivos económicos  
Transporte marítimo; transporte fluvial  
Gases de efecto invernadero; incentivos verdes

## RESUMEN

Los modos de transporte marítimo y fluvial hacen un aporte importante en las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) y se estima que estas emisiones seguirán aumentando si no se toman acciones contundentes a corto, mediano y largo plazo. Las regulaciones ambientales y socioeconómicas nacionales e internacionales están presionando a todos los sectores del transporte a reducir sus emisiones de GEI para cumplir con los compromisos de mitigación y adaptación al cambio climático. Ante esta situación, los países y algunas organizaciones vienen desarrollando estrategias como la implementación de incentivos económicos para reducir las emisiones de GEI en el modo fluvial-marítimo. En ese marco, este artículo surge como resultado de una investigación exploratoria-descriptiva y tiene como objetivo identificar las políticas y programas de incentivos que se han implementado en diferentes países para acelerar la electromovilidad en el modo fluvial y marítimo. La información se obtuvo a partir de la recolección de políticas, instrumentos y programas de los portales oficiales de los gobiernos, organizaciones, compañías navieras y de los puertos de cada país. Como resultado, esta investigación categoriza los incentivos de acuerdo con su enfoque y los compara con la situación actual de Colombia en relación con la implementación de incentivos económicos. Asimismo, él estudió propone medidas e incentivos que han sido adoptados en otros países que pueden ser tomados de ejemplo y traducirse a incentivos que se adapten a las necesidades específicas y problemas particulares de Colombia

# Visión participativa de la academia, sociedad civil y el estado hacia la legislación en el maremtorio colombiano.

LA STRA MIER Roberto Enrique, Universidad del Atlántico.

GARZON BARRERO Nubia Mireya, Universidad Pontificia Bolivariana -Seccional Montería

MILANÉS BATISTA Celene, Corporación Universidad de La Costa - Barranquilla

BOTERO SALTAREN Camilo Mateo, Universidad Sergio Arboleda - Santa Marta.

Email del autor principal: [robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

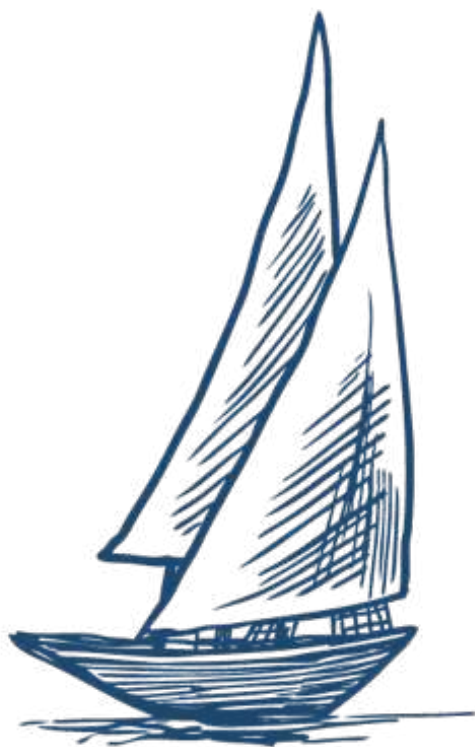
Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Legislación,  
política pública,  
ods,  
geopolítica

## **RESUMEN**

El Congreso de la República es la única corporación legislativa en Colombia, debido al sistema político centralista que establece la Constitución Política. Este proyecto de investigación busca el análisis de esos temas que deberían ser de mayor pertinencia para legislar, de manera que se corrija el rumbo actual de invisibilidad de las tres fachadas marítimas colombianas. Para ello, se utilizaron cuatro técnicas metodológicas complementarias: a. revisión de la actividad legislativa; b. encuestas a congresistas y sus asesores; c. sesiones en profundidad de expertos en asuntos marino-costeros mediante la realización de talleres interactivos y d. análisis de recurrencia terminológica de textos legislativos desde 4 ejes de investigación: Legislación, Objetivos de desarrollo sostenible, Políticas Públicas y Análisis ambiental. Este enfoque metodológico permitió abarcar el mayor espectro posible de usos sociales y actividades económicas del maremtorio, a la vez que enfocará los análisis en los temas más relevantes desde la visión geopolítica del país. Como resultado se obtuvo un listado ponderado y priorizado de los asuntos más pertinentes a legislar en Colombia en relación al mar y la costa, en el corto, medio y largo plazo. Los talleres interactivos realizados con miembros de la academia de diferentes áreas disciplinares ( Ciencias jurídicas, básicas y exactas) y el sector de la sociedad y el Estado, permitieron identificar temas y problemáticas principalmente asociados a legislar en el maremtorio son los ambientales, institucionales, económicos y finalmente los sociales, de igual forma la identificación de los ODS 7 y ODS 11 como nuevos elementos de articulación dentro del avance hacia los desafíos del cumplimiento de la agenda 2030 en relación al maremtorio. Finalmente, la participación de los diferentes sectores permitió identificar los aspectos relacionados con la interrelación con las actividades en el maremtorio.



## VALORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

# CONFERENCIA MAGISTRAL: Reflexiones sobre los ecosistemas marino-costeros e insulares de Colombia, su capital natural remanente, las pesquerías, el medio ambiente, los ODS y la década de los océanos

Dr. Francisco De Paula Gutiérrez Bonilla  
Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería  
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

En todas las concertaciones globales, regionales y nacionales relacionadas con los recursos naturales, su manejo, gestión, conservación y aprovechamiento, siempre se ha postulado y advertido que los océanos son una pieza fundamental del cada vez más frágil sistema que mantiene vivo al planeta, y que los años por venir son críticos. Pues ellos regulan el clima, producen el oxígeno que respiramos, son los corredores de migración de las especies marinas, el principal escudo contra el cambio climático, llegando a absorber, el 90% del exceso de calor generado por los gases de efecto invernadero, es decir, si no hubiera océanos, el incremento observado de temperatura sería 10 veces mayor. Por ello, el 14avo Objetivo de los ODS: vida submarina y los siete resultados esperables de la Década de los Océanos, podrán conducir a la ambiciosa meta del «Océano que queremos». Pero para ello son necesarias muchas acciones conducidas por la ciencias y sus planteamientos, entre las que se cuentan: manejo integrado de las zonas costeras; ordenación pesquera; asegurar una producción sostenible de alimentos; protección de la biodiversidad; freno a los procesos contaminantes; respeto por las Áreas Marinas Protegidas; valoración ecológica y económica del capital natural remanente; cambios en las políticas; coordinación interinstitucional, y una economía azul coherente, permitirán hablar de la salud de los océanos - salud humana, animal y del medio ambiente. Y sobre algunos de los aspectos mencionados, y con referencia a Colombia es que se ocupa esta reflexión.

# Preferencia alimenticia del erizo blanco *Tripneustes ventricosus* expuesto a diferentes dietas bajo condiciones de laboratorio.

HERNANDEZ, Alix J barreto, Universidad del Magdalena  
VILLANUEVA, David, Universidad del Magdalena  
GUETE SALAZAR, Cindy, Universidad del Magdalena  
BARROS, Judith, Universidad del Magdalena  
VELASCO, Luz Adriana, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [abarretoh@unimagdalena.edu.co](mailto:abarretoh@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

erizos de mar  
alimentación  
dietas  
acuicultura

## RESUMEN

El erizo blanco *Tripneustes ventricosus* está dentro de los erizos más grandes del Atlántico tropical. Es una especie que tiene una importancia ecológica como controladora del crecimiento algal y económica dado que sus gónadas son apetecidas en el mercado asiático, generando una importante pesquería en el Caribe oriental. Con el fin de sentar las bases para el desarrollo de su cultivo se evaluó su preferencia alimentaria bajo condiciones de laboratorio. Se examinó la preferencia y tasa de ingestión en 3 grupos ejemplares adultos expuestos a tres dietas naturales de macroalgas frescas (*Sargassum* sp, *Laurencia obtusa*, *Padina gymnospora*) y dos artificiales usadas previamente en erizos (pienso húmedo y seco), durante 4 periodos diferentes del día (16:00 - 22:00 h; 22:00 - 04:00 h; 04:00 - 10:00 h; 10:00 -16:00 h). Así mismo, se evaluó la tasa de lixiviación de cada dieta en el agua. Mayores valores de preferencia y tasa de ingestión se obtuvieron con las dietas naturales que con las artificiales, en especial con *Sargassum* sp y en el horario de 22:00 - 04:00 h en comparación con las demás algas y horas del día. La mayor tasa de lixiviación y pérdida de estructura entre las dietas probadas la presentó la dieta artificial seca. Aunque la dieta artificial húmeda fue consumida de forma moderada, mostró tener una alta estabilidad en el agua y su uso elimina la dependencia de algas naturales cuya producción oscila mucho dependiendo la época del año. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que es viable mantener al erizo blanco en condiciones de cultivo empleando tanto dietas naturales como la artificial húmeda y permiten proponer al erizo blanco como un agente biocontrolador de la proliferación desmesurada de *Sargassum* que ha sido reportada en los últimos años para el Caribe.



# Interacciones de aves, reptiles y mamíferos marinos con la pesquería de merluza peruana. Temporadas 2018-2022.

CEBALLES BURBANO, Andrés Alejandro, CeDePesca  
PALACIOS COGUA, Mayra Alejandra, CeDePesca

Email del autor principal: [andres.ceballes@cedepesca.net](mailto:andres.ceballes@cedepesca.net)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Interacción directa

Pesquería

Merluza peruana

## RESUMEN

**Introducción y problema:** La interacción entre la pesquería de merluza peruana con aves, reptiles y mamíferos marinos es común durante el desarrollo de la faena de pesca, llegando a presentar capturas incidentales de éstos durante la operatoria. Para recopilar datos sobre estas interacciones, se implementó un programa de observadores a bordo que permitió estimar la cantidad de individuos que interactuaban con dicha pesquería. Se usaron datos de las últimas tres temporadas para caracterizar el impacto de la interacción entre estas especies y la pesquería. **Metodología:** Se utilizaron datos de interacciones con aves, mamíferos y reptiles obtenidos por observadores a bordo de embarcaciones merluceras durante las temporadas de pesca 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2022. **Resultados:** En la temporada 2018-2019 se registró interacción con 11 especies de aves y 1 de mamíferos. Ningún ave presentó interacción directa. Mientras que 12 individuos de Lobo chusco-Otaria byronia presentaron interacción directa (5 de ellos murieron). En la temporada 2019-2020 se identificaron 16 especies de aves y una de mamífero marino. Sólo 2 individuos de Gaviota dominicana-Larus dominicanus presentaron interacción directa, los cuales fueron liberados sin daños. En cuanto al Lobo chusco- Otaria byronia, se reportaron 9 individuos con interacción directa, muriendo 7 de éstos. En la temporada 2020-2022, se identificaron 18 especies de aves, 1 de mamífero marino y un reptil (Tortuga verde-Chelonia mydas). De las aves, 15 presentaron interacción directa con la pesquería (muriendo 5 de ellas). Por su parte, el lobo chusco -Otaria byronia presentó 17 individuos en interacción directa. De los cuales, 11 murieron. Por último, el individuo registrado de tortuga verde, fue liberado sin daños por la tripulación. **Discusión:** Teniendo en cuenta la cantidad de lances monitoreados (149 para la temporada 2018-2019; 89 para la temporada 2019-2020 y 450 para la temporada 2020-2022). Se determinó que respecto a las aves, la temporada en la que hubo una mayor cantidad de individuos que interactuaron de forma directa fue la temporada 2019-2020 donde la interacción directa fue del 0.024% del total de individuos observados (comparado a 0% de la temporada 2018-2019 y 0.019% de la temporada 2020-2022). En el caso del lobo chusco-Otaria byronia, la temporada con mayor registro de interacciones directas fue la 2018-2019 con un 0,51% (0.19% en 2019-2020 y 0.15% en 2020-2022) de las veces en que hubo interacciones. Siendo también esta temporada, en la que se reportó mayor mortalidad (0.21%) con respecto las otras temporadas (0.15% en 2019-2020 y 0.10% en 2020-2022). Finalmente, el único ejemplar de tortuga verde encontrado durante las 3 temporadas sugiere que esta especie no interactúa de forma frecuente con la pesquería. **Conclusiones:** • Es necesario adoptar mecanismos que disminuyan las interacciones directas entre la pesquería y estas especies. Actualmente se encuentra en prueba el uso de un dispositivo excluidor de lobos, el cual ha dado resultados satisfactorios y se espera se generalice su uso en toda la flota merlucera.

# Patrones día-noche y estacionales en peces demersales tropicales de aguas profundas en el Mar Caribe colombiano.

RODRIGUEZ, Alfredo,

Universidad del Magdalena. Programa de Doctorado en Ciencias del Mar

CARREÑO ALVARADO, María,

Universidad del Magdalena. Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)

PARAMO, Jorge,

Universidad del Magdalena. Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)

Email del autor principal: [arodriguezj@unimagdalena.edu.co](mailto:arodriguezj@unimagdalena.edu.co)

## **CATEGORIA DEL TRABAJO**

Valoración y aprovechamiento de recursos marinos y costeros

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Peces demersales

Aguas profundas

Biodiversidad

Conservación

Caribe colombiano

## RESUMEN

En el Caribe colombiano el conocimiento sobre la dinámica y el ciclo de vida de las especies de aguas profundas aún es muy limitado, especialmente sobre los patrones migratorios verticales y estacionales que implican variaciones en la biomasa de las especies marinas. El objetivo de este trabajo fue evaluar los patrones día-noche y estacionales de peces demersales tropicales de aguas profundas en el Mar Caribe colombiano. Los datos fueron colectados mediante un crucero de prospección con 54 estaciones de muestreo empleando el método de área barrida, en el cual se evaluaron 61 especies de peces entre 200 y 600 m de profundidad. Para determinar la ocurrencia de un patrón diario y estacional, las observaciones de biomasa (kg/km<sup>2</sup>) en cada estación de muestreo se categorizaron en diurnas (de 06:00 a 18:00 horas), nocturnas (de 18:00 a 6:00 horas), época seca (de diciembre a marzo) y época húmeda (de mayo a agosto), y una vez evaluados los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza los valores de biomasa se compararon mediante estadística paramétrica (Anova) y no paramétrica (test de Kruskal-Wallis). Un patrón diurno en la biomasa se identificó en cinco especies de peces tales como *Chaunax suttkusi*, *Dibranchius atlanticus*, *Etmopterus perryi*, *Hydrolagus alberti*, *Laemonema barbatulum* y *Scyliorhinus boa*, mientras que dos especies como *Lepophidium staurophor* y *Squatina dumeril* mostraron un patrón de alta biomasa en la noche ( $p < 0,05$ ). El resto de las especies ( $n=53$ ; 86,9%) no mostraron diferencias significativas al comparar la biomasa entre el día y la noche ( $p > 0,05$ ). Respecto a la estacionalidad, se determinó que la biomasa de peces fue significativamente mayor durante la época seca y en la zona norte del Caribe colombiano ( $p < 0,05$ ), en la que destacaron especies como *Bathyclupea argentea*, *Etmopterus perryi*, *Gadella imberbis*, *Hydrolagus alberti*, *Lepophidium staurophor*, *Lophiodes monodi*, *Neoepinnula americana*, *Peristedion greyae*, *Pontinus longispinis* y *Scyliorhinus boa*. Los resultados indicaron que en la mayoría de las especies se presentan patrones de migración vertical probablemente asociados a la obtención del alimento durante la noche. Por su parte, la alta biomasa de especies en la época seca puede estar relacionada a los procesos de surgencia estacional costera que ocurren en la zona norte del Caribe colombiano al inicio y final del año con un incremento significativo de la productividad biológica. Esta investigación suministra información de soporte para el manejo y conservación de la biodiversidad de peces de aguas profundas en el Mar Caribe colombiano.

# Estructura poblacional y espacial del lenguado ojón *Poecilopsetta beanii* Goode, 1881 (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) en aguas profundas del Mar Caribe colombiano.

RODRIGUEZ, Alfredo, Universidad del Magdalena. Programa de Doctorado en Ciencias del Mar  
MONTERO ARGOTE, Linda, Universidad del Magdalena. Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)  
PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena. Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)

Email del autor principal: [arodriguezj@unimagdalena.edu.co](mailto:arodriguezj@unimagdalena.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Poecilopsetta beanii  
Estructura de tamaños  
Biomasa  
Aguas profundas  
Caribe colombiano

## RESUMEN

El lenguado ojón *Poecilopsetta beanii* es una especie de aguas profundas con una amplia distribución geográfica en el Atlántico Oeste, incluyendo Nueva Inglaterra, USA, Golfo de México, costa de América Central, norte de Colombia, Brasil, Cuba y St. Kitts. En el Caribe colombiano, no se conocen trabajos específicos sobre la distribución, abundancia y parámetros de crecimiento del lenguado ojón *Poecilopsetta beanii*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estructura poblacional y espacial del lenguado ojón de aguas profundas *P. beanii* en el Mar Caribe colombiano. Los datos fueron colectados mediante un crucero de prospección con 54 estaciones de muestreo empleando el método de área barrida, en el cual se colectaron 287 individuos entre 230 y 530 m de profundidad. Se determinó la relación morfométrica entre la longitud total (LT) y el peso total (PT), y se evaluó la significancia en el tipo de crecimiento aplicando una prueba t-student. El patrón de la estructura de tamaños y la biomasa en función de la profundidad fue analizado mediante modelos aditivos generalizados. La distribución de la biomasa (kg/km<sup>2</sup>) de *P. beanii* fue evaluada mediante técnicas de modelación espacial con kriging. El lenguado ojón *P. beanii* presentó un rango de tamaños entre 67,39 y 148,50 mm de LT (media= 113,33 mm, DE= 14,48 mm) y peso corporal entre 0,60 y 25,50 g (media= 8,60 g, DE= 4,11 g). El análisis de la relación longitud-peso mostró que *P. beanii* tiene un crecimiento alométrico positivo, indicando que la especie incrementa su longitud en mayor proporción que su peso corporal ( $p= 0,00$ ). Los parámetros de crecimiento estimados para esta especie fueron:  $a= 4,385E-07$  (I.C. 95%= 1,480663E-07 y 1,298618E-06),  $b= 3,5297$  (I.C. 95%= 3,2998 y 3,7595) y  $R^2= 0,76$ . Los modelos aditivos generalizados mostraron para la estructura de tamaños y la biomasa un patrón decreciente con la profundidad, encontrando a los peces de mayor tamaño corporal (121,5 y 148,5 mm de LT) asociados a profundidades entre 230 y 320 m, mientras que los peces de menor tamaño corporal (67,4 y 94,4 mm de LT) con preferencias de profundidades entre 320 y 450 m ( $p= 0,03$ ). Adicionalmente, los peces con mayor tamaño corporal (media= 119,9 mm de LT, DE= 12,27 mm) se localizaron en la zona norte en comparación a los peces capturados en la zona sur (media= 104,64 mm de LT, DE= 12,47 mm) ( $K-W= 86,56$ ;  $p= 0,00$ ). Respecto a la estructura espacial, se encontraron las mayores biomásas (6,3 y 9,5 kg/km<sup>2</sup>) entre el Río Magdalena y Riohacha en la zona norte del Caribe colombiano. Por su parte, en la zona sur, cerca al Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, el lenguado ojón mostró valores intermedios de biomasa (5,3 kg/km<sup>2</sup>). Este trabajo de investigación contribuyó a la generación de nuevo conocimiento de los peces lenguados batidemersales de la familia Pleuronectidae, lo cual es esencial para la conservación de los ecosistemas marinos de aguas profundas en el Mar Caribe colombiano.

# Evaluación acústica-óptica de la agregación de peces en arrecifes artificiales en pozos colorados.

NUÑEZ RIOS, Brayan Yesid, Universidad del Magdalena  
PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [brayannunezyr@unimagdalena.edu.co](mailto:brayannunezyr@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Arrecifes artificiales  
acústica  
óptica  
pozos colorados

## RESUMEN

El sector de la bahía de pozos colorado, ubicado en la ciudad de Santa Marta, cuenta con 12 arrecifes artificiales, los cuales tienen la función de ser agregadores de peces, con el que diversas personas, incluyendo los pescadores de la zona, sean los beneficiados al ver un aumento en sus faenas de pesca. Con este estudio se evaluó la agregación de los peces alrededor de los arrecifes artificiales con métodos como la hidroacústica y complementando con la óptica, para poder apreciar si los arrecifes están cumpliendo la función de agregación de peces y si son peces juveniles o adultos. Para el registro de datos acústicos se utilizó un ecosonda científico Biosonics DTX con transducer de 38 kHz, combinado con un GPS diferencial FURUNO, para tener así la posición en tiempo real, y tener así una mayor precisión de localización de los datos obtenidos. Adicionalmente, se utilizó un QYSEA FIFISH V6 Underwater drone como herramienta de muestreo óptica para identificar los peces que se registran en la ecosonda científica. Se realizó un diseño de muestreo sistemático, es decir con transectas paralelas y perpendiculares a la costa, espaciados regularmente cada 25 m, cuando se llegaba a la ubicación de los arrecifes artificiales, se realizaba un muestreo intensivo para poder localizarlos, las transectas antes mencionadas, fueron diseñadas perpendiculares a la línea de la costa ya que las líneas batimétricas usualmente están paralelas a la costa, por lo tanto, las transectas diseñadas en la misma dirección de la costa solo darían poca variación en la profundidad. Posteriormente al tener toda esa información, los datos acústicos fueron analizados en el software Visual Acuatic. Se encontró altas agregaciones de peces alrededor de los arrecifes artificiales, pero con tallas pequeñas comprobado con la fuerza de blanco de los peces mediante acústica y óptica, lo cual indica que los arrecifes artificiales están actuando como áreas de crianza y desbordamiento a las áreas de pesca alrededor. Esta área protegida puede ser utilizada por los pescadores como ecoturismo para buceo sin pesca.

# Evaluación del pretratamiento del agua del Río Magdalena y el Mar Caribe para la generación de agua y energía con el híbrido SWRO-PRO.

CALA BARCELÓ, Anggie Vanessa, Universidad del Norte  
MATURANA CÓRDOBA, Aymer, Universidad del Norte

Email del autor principal: [canggie@uninorte.edu.co](mailto:canggie@uninorte.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Energía de gradiente salino

Ósmosis retardada por presión

Pretratamiento

Densidad de potencia

## RESUMEN

El Caribe Colombiano ofrece un potencial importante para la generación de energía de gradiente salino EGS, la cual se obtiene al generar energía libre de Gibbs por la mezcla de dos soluciones con diferente concentración de sal. La desembocadura del río Magdalena tiene uno de los mayores potenciales de EGS en el mundo debido a sus 710 m<sup>3</sup>/s de área de descarga [1], y su estructura termohalina es adecuada y confiable para instalar un piloto productor de EGS con potencial energético estimado entre 1,3 MJ/m<sup>3</sup> y 1.6 MJ/m<sup>3</sup> [2]. Entre los procesos en los que la ciencia y tecnología han centrado su atención durante los últimos años para aprovechar la EGS se encuentra la ósmosis retardada por presión (PRO). PRO emplea una membrana semipermeable a través de la cual se hace pasar el agua de baja salinidad hacia el agua de alta concentración de sal, causando un aumento de presión del lado del agua de alta concentración de sal, el aumento de presión se aprovecha por medio de una turbina y se transforma en energía eléctrica [3]. A pesar de su prometedor desempeño, esta tecnología enfrenta un gran desafío de ensuciamiento de la membrana durante la operación, generando daño severo y requerimientos de presiones de operación más altos que aumentan el costo del tratamiento. Como solución los investigadores del área han propuestos métodos de pretratamiento como mitigación a los problemas de incrustaciones [4]. Diferentes estudios han revisado la ejecución de las tecnologías de pretratamiento en otros procesos de membranas, encontrando que su aplicación tiene efectos positivos en la operación [5]–[9]. Este trabajo analiza de manera experimental el pretratamiento del Agua del Río Magdalena y el Agua del Mar Caribe en Bocas de Ceniza- Barranquilla bajo una combinación de pretratamiento convencional y pretratamiento con membranas de ultrafiltración para alcanzar los requerimientos mínimos de turbiedad, carbono orgánico total (COT) y sólidos suspendidos del sistema PRO que permitan optimizar la operación. Los resultados muestran que el tratamiento convencional operado de forma aislada es insuficiente para lograr reducir los parámetros de interés en especial para el tratamiento del agua del Río Magdalena que según la temporalidad puede alcanzar turbiedades por encima de los 600 FNU. La combinación de pretratamientos permite obtener aguas con cambios directos en la operación, aumento de flujo y la densidad de potencia. Se confirma que el pretratamiento ocupa más del 40% del gasto energético del sistema. Las curvas de estabilización de los filtros de medios convencionales muestran que se debe encontrar el tiempo efectivo de filtración, que resulta para la mejor composición de filtro de medios con arena en serie con filtro de medios con grava y antracita en 20 min. Sin embargo, los desarrollos alcanzados no han sido escalados y generalmente se limitan a las características del estudio, por lo que la aplicación directa a la operación sentará las bases que permitan su aplicación a nivel industrial.

# Inducción al desove y desarrollo temprano de la almeja estuarina amenazada, *Polymesoda arctata* (Deshayes, 1854).

GUETE-SALAZAR, Cindi, Universidad del Magdalena  
ESPITIA, Gustavo, Universidad de Cordoba  
PÁEZ-DE ÁVILA, Dayana, Universidad del Magdalena  
BARROS, Judith, Universidad del Magdalena  
VELASCO, Luz Adriana, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [cindyguettes@gmail.com](mailto:cindyguettes@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Reproducción  
desove  
fecundidad  
larvas  
cultivo

## RESUMEN

La almeja estuarina *Polymesoda arctata* (Deshayes, 1854), es uno de los moluscos de mayor importancia pesquera artesanal del Caribe, encontrándose actualmente amenazada por sobreexplotación y pérdida del hábitat. Con el fin de proporcionar una base para desarrollar la producción de juveniles en laboratorio como herramienta de conservación por repoblación y aprovechamiento sostenible por acuicultura, se evaluó su desove y desarrollo embrionario en condiciones ex situ. Con ejemplares adultos, se probaron diferentes estímulos inductores del desove (cambios de temperatura y salinidad del agua, flujo de agua de mar irradiada con luz UV, adición al agua de alta concentración de alimento y de espermatozoides; inyecciones intrapedales o intragonadales de serotonina 0.2 mM, 20 µM y KCl 0.1 N) teniendo controles sin estimulación e inyectados con agua de mar; se estimó la fecundidad y se monitoreó el desarrollo temprano. Mayores porcentajes de animales desovados y menores tiempos de respuesta de desove fueron hallados en el tratamiento de inyección intrapedal con serotonina a baja concentración, en comparación con los demás estímulos suministrados. El tiempo del inicio de la respuesta de desove fue menor en los machos que en las hembras y la supervivencia promedio post-estimulación de los ejemplares inducidos al desove fue mayor cuando se emplearon estímulos exógenos y serotonina intrapedal a baja concentración. La fecundidad promedio real fue de  $3,4 \times 10^6$  ovocitos por hembra, encontrándose una relación potencial positiva entre el peso vivo de las hembras y esta variable. Los cigotos tuvieron un periodo embrionario de 15 h, produciendo larvas trocófora intracapsulares que luego de 15 h post-fertilización (pf), larvas veliger libres a las 24 hpf, post-larvas a las 20 dpf y spat (juvenil temprano) a los 55 dpf. Los resultados de este estudio permiten afirmar que es viable la producción de juveniles de almeja estuarina en condiciones ex situ. Este trabajo representa un primer paso para el desarrollo de un protocolo para la obtención de desoves y juveniles de esta especie y amplía el conocimiento de su biología reproductiva y del desarrollo. Se evidencia la necesidad de experimentar el cultivo larvario, post-larvario y de spat para establecer las condiciones apropiadas que permitan una obtención masiva de juveniles que puedan ser usados en conservación y acuicultura.



# Dosidicus gigas (Pota) como alternativa en la pesca artesanal del Chocó, Pacífico colombiano.

CÓRDOBA ROJAS, Diego Fernando, UNIVALLE  
GALLEGO ZERRATO, Juan Jose, UNIVALLE  
PIÑEROS GARCÍAMAYORCA, Luis Felipe, UNIVALLE  
ACOSTA ARDILA, Jesús Antonio, UNIVALLE  
LONDOÑO VÉLEZ, Natalia, UNIVALLE  
RAMÍREZ, Joan Sebastián, UNIVALLE  
GIRALDO LÓPEZ, Alan, UNIVALLE

Email del autor principal: [diego.cordoba.rojas@correounivalle.edu.co](mailto:diego.cordoba.rojas@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Calamar gigante  
pesquería artesanal  
capturas

## RESUMEN

Se evalúa la disponibilidad de la Pota (*Dosydicus gigas*), como una alternativa en las especies objetivo de captura en la pesquería artesanal del Pacífico colombiano. En la localidad de Pizarro, Bajo Baudó, Chocó, mensualmente (enero- junio) se realizaron faenas de captura nocturnas en tres puntos situados a diferentes distancias de la costa. La pesca inició con iluminación estacionaria de una hora, que fue seguida de el lance de dos líneas dispuestas en poteras con cinco señuelos cada una. Una de las líneas se lanzó a 200 m y la otra a 60 m. Además, se realizó pesca superficial con línea de mano equipada con tres señuelos, para realizar capturas en los primeros 50 m de profundidad. Previo a cada captura se registraron perfiles de salinidad y temperatura en la columna de agua mediante una sonda CTD. Las aguas en los puntos de muestreo fueron cálidas con un máximo de temperatura superficial de 27.9 °C en los meses de abril y junio, mes en el que también se presentó la mayor profundidad de la termoclina (~40 m) y un mínimo de 27.1 °C que se registró en el mes de febrero. La menor profundidad de la termoclina se presentó en marzo (~5m). La captura más abundante se registró en el mes de febrero con 284 individuos y un desembarco de 93 kg. Le sigue el mes de marzo 230 individuos y un desembarco de 82,6 kg. Se destacan las diferencias en las capturas respecto a la distancia de la costa y la profundidad de la termoclina. Se destacan las diferencias en las capturas respecto a la distancia de la costa y la profundidad de la termoclina, siendo los puntos más alejados los de valores más altos. El recurso presentó los mayores desembarcos en los primeros meses del año, temporada que sería la recomendada para su captura.



# Turismo de naturaleza y turismo científico como instrumentos para la conservación de las tortugas marinas en el Urabá-Darién, Caribe colombiano.

ÚSUGA JARAMILLO, John Edison, Grupo de Investigación en Sistemas Costeros  
BOTERO SALTAREN, Camilo Mateo, Grupo de Investigación en Sistemas Costeros  
CANO CASTAÑO, Amalia María, Fundación Coriácea

Email del autor principal: [edison.usuga@udea.edu.co](mailto:edison.usuga@udea.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Playa Bobalito  
vereda Lechugal  
tortugas marinas  
Acaetur

## RESUMEN

La observación de tortugas marinas se considera una actividad estratégica para conservar estas especies, ya que sensibiliza a las personas a la vez que genera recursos para el sostenimiento del programa de conservación y la comunidad local. Tal es el caso de la Asociación de Conservación Ambiental y Ecoturismo (Acaetur), organización comunitaria, incluida en el directorio de negocios verdes del Urabá, que protege las tortugas marinas en la playa Bobalito (vereda Lechugal) ubicada en el Distrito Regional de Manejo Integrado Ensenada de Rionegro, Bajos Aledaños y Ciénagas de La Marimonda y El Salado (Necoclí, Antioquia). Dado que la observación de tortugas marinas con fines de conservación es exitosa siempre y cuando se cuente con información confiable y un portafolio turístico juicioso, este trabajo tuvo como objetivo proponer experiencias turísticas responsables que contribuyan al desarrollo sostenible de Acaetur. Para esto, a partir de fuentes primarias y secundarias, definimos los recursos y atractivos turísticos del Lechugal, para plantear experiencias de turismo de naturaleza y turismo científico; para este último, realizamos pruebas piloto con instrumentos oceanográficos fabricados artesanalmente. Así pues, identificamos como atractivos el Cerro del Águila y la playa Bobalito, y como recursos las tortugas marinas, de las cuales se desprenden actividades como avistamiento y capacitación. Proponemos ocho actividades turísticas (cuatro de turismo de naturaleza y cuatro de turismo científico) en función de la conservación y aprovechamiento del patrimonio costero. Finalmente, concluimos que el creciente desarrollo turístico en el litoral antioqueño debe ser aprovechado para la conservación de las tortugas marinas, por lo que la creación y puesta en marcha de un portafolio de turismo de naturaleza y turismo científico podría considerarse como una solución basada en la naturaleza para la comunidad del Lechugal, ya que logra conciliar su desarrollo con la preservación del área y la conservación de especies amenazadas.

# Presión de la pesca artesanal sobre el tamaño de los peces: un indicador para el manejo y aprovechamiento sostenible del recurso pesquero.

ESCOBAR TOLEDO, Fabian David, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
VILORIA MAESTRE, Efrain Alberto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ALVAREZ GUTIERREZ, Jorge Luis, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
SALAS CASTRO, Sarith Tatiana, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
CASTILLO NAVARRO, Harold, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ROMERO ARENAS, Jose Alexander, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
RUEDA HERNANDEZ, Mario Enrique, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [fabian.escobar@invemar.org.co](mailto:fabian.escobar@invemar.org.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Póster

## PALABRAS CLAVE

Talla de madurez  
talla media de captura  
sobrepesca por crecimiento  
Ciénaga Grande de Santa Marta  
Caribe de Colombia

## RESUMEN

La pesca artesanal en Colombia se caracteriza por ser multiespecífica y se estima que existen entre 67.000 y 150.000 pescadores en todo el país. Su producción alcanzó en 2021 más de 60.000 t, sin incluir el aprovechamiento que se realiza en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM). En esta área, el complejo lagunar estuarino más extenso de Colombia y considerado de los más productivos en el trópico, ejercen su actividad aproximadamente 3.200 pescadores que extraen cerca de 6.000 t anuales, aprovechan más de 50 especies y generan más de 13.000 millones de ingresos. A través del Sistema de Información Pesquera del INVEMAR (SIPEIN), se ha realizado un seguimiento a la pesca artesanal por más de 25 años, registrando datos de captura, esfuerzo, precios, tallas, entre otros. Se conoce que, para las pesquerías de pequeña escala, el tamaño de los organismos puede brindar un indicio de la biomasa, la posición trófica y la biología de la población. Con el objeto de inferir el impacto de la pesquería artesanal sobre el recurso pesquero de la CGSM, se diseñó un indicador que da cuenta del porcentaje de especies que podrían estar en peligro de sobrepesca por crecimiento. Para esto, se seleccionaron las 15 especies más capturadas en la CGSM y se calculó un indicador simple teniendo en cuenta que, aquella especie capturada por encima de su talla de madurez recibió el valor de cero y la especie capturada por debajo, recibió el valor de uno. La sumatoria de estos valores entre el número de especies nos indicó el porcentaje de poblaciones de peces que están en riesgo. Para esto, se estimó la talla media de captura para cada especie (total de la CGSM, por arte de pesca y por sitio de desembarco). La talla de madurez para las 15 especies seleccionadas se estimó de manera macroscópica con verificación histológica. Para la serie de tiempo, el 55,2% ( $\pm 5,1$  DE) de las poblaciones están en riesgo de sobrepesca por crecimiento. En la serie se destaca que, durante el 2021 se presentó el valor más alto de presión a pesar que los años anteriores se había marcado una tendencia a la disminución ( $<50\%$ ). A nivel tecnológico, el arte de pesca que mayor impacto produce es la atarraya, cuya presión se calculó en 58,4% ( $\pm 5,5\%$  DE), mientras que el sitio donde se desembarcan las especies de menor tamaño fue la Isla del Rosario. Los resultados indican que la presión ejercida sobre los principales recursos en la CGSM se considera entre moderada a alta. El uso de indicadores basados en tallas para conocer el estado de explotación de los recursos, ha avanzado y muestra ser una herramienta útil en las pesquerías de pequeña escala. Los resultados obtenidos para la CGSM, muestran la necesidad de implementar un plan de manejo participativo de los recursos aprovechados lo que podría lograrse a través de la regulación de artes, espacios de veda y tamaño mínimo de captura. Este indicador cumple con los estándares de la NTC 1000:2017 del DANE.

# Relación entre la calidad nutricional de la dieta y el desarrollo larval de la jaiba azul *Callinectes sapidus*.

OSPINA-SALAZAR, Gloria Helena, Universidad Nacional de Colombia  
ZEA SJOBER, Sven Eloy, Universidad Nacional de Colombia  
MIRANDA-BAEZA, Anselmo, Universidad Estatal de Sonora; México

Email del autor principal: [ghospinas@unal.edu.co](mailto:ghospinas@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Jaiba azul  
*Callinectes sapidus*  
desarrollo larval  
alimentación  
dietas

## RESUMEN

Comprender la nutrición evaluando la composición bioquímica del alimento suministrado y su efecto en el crecimiento, es esencial para desarrollar dietas formuladas en especies comercialmente importantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del alimento vivo durante el desarrollo larval de *Callinectes sapidus*, mediante el enriquecimiento del rotífero *Brachionus plicatilis* con siete proporciones escalonadas de dos productos, *Chlorella pyrenoidosa* en polvo (Ch), y emulsión de *S. presso* (Spr), Ch/Spr: 100/0, 90/10, 80/20, 70/30, 60/40, 50/50 y 40/60. El enriquecimiento por 24 h varía la composición nutricional del rotífero, y afecta de manera significativa el desarrollo larval de la jaiba azul. El contenido de lípidos suministrados aumentó significativamente de 100/0 a 40/60 (7,48 a 11,47 g 100 g<sup>-1</sup>), al igual que la energía (21,88 a 23,16 kJ g<sup>-1</sup>), aparentemente el contenido de proteínas no fue un factor limitante (63,93 a 67,50 g 100 g<sup>-1</sup>). Se presentaron hasta ocho estadios de zoea, y la metamorfosis a megalopa (MG) ocurrió entre la quinta y la octava muda, entre los 49 a 57 días. La supervivencia fluctuó de 100/0 a 40/60 entre 6 y 34 %. El ciclo de muda fue haciéndose significativamente más corto de 100/0 a 40/60, afectando su patrón de comportamiento. Las variables peso, talla, factor de condición (Kn) y obtención de MG aumentaron significativamente al aumentar el contenido de Spr en las dietas. Los tratamientos 50/50 y 40/60 evidenciaron las mejores respuestas en todos los parámetros poblacionales estudiados, presentándose una correlación moderadamente fuerte entre el contenido nutricional de lípidos, cenizas y energía de las dietas y el desarrollo larval de la jaiba azul. Nuestros datos revelan que el suministro de nutrientes mediante el enriquecimiento escalonado Ch/Spr de *B. plicatilis*, probablemente afectan el estado nutricional de las larvas de *C. sapidus* e influyen la plasticidad fenotípica durante su desarrollo larval.

# Diez años de bioinspiración: Análisis químico como herramienta para revelar los misterios de las algas marinas colombianas.

ROZO TORRES, Gladys, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
ROZO TORRES, Claudia, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
SANTAMARÍA, Johana, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
PUYANA, Mónica, Universidad Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: [gladys.rozo@utadeo.edu.co](mailto:gladys.rozo@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Macroalgas  
Tecnologías verdes  
Fitofarmacéuticos  
Valor nutricional  
Bioensayos

## RESUMEN

El 45% de las especies conocidas de algas están en Colombia. Su alto potencial biotecnológico ha sido ya señalado por el saber ancestral de las comunidades locales, pero no ha sido cuantificado debido a la falta de un método sistemático. Previamente investigaciones se han enfocado en una única especie y su correspondiente aplicación, o han trabajado con el extracto sin identificar los compuestos activos. ¿Es el análisis químico una herramienta eficiente para estudiar el potencial biotecnológico de las algas colombianas? En este trabajo obtuvimos los metabolitos secundarios de 5 especies de algas del Caribe y Pacífico colombiano de los géneros *Hypnea*, *Euchema*, *Gracillaria*, *Caulerpa* y *Laurencia*. Posteriormente caracterizamos sus principios activos, identificamos sus potenciales aplicaciones y diseñamos tecnologías apropiadas para su implementación. Gracias a una combinación de técnicas como extracción con fluido supercrítico, cromatografía de alta eficiencia, resonancia magnética nuclear y ensayos bioguiados, se propusieron 10 nuevas aplicaciones de los metabolitos de alga en 5 diferentes áreas del conocimiento: medicina, nutrición, veterinaria, cosmética, agricultura, empaques verdes. Por ejemplo, encontramos altos contenidos de vitaminas y minerales para suplementos alimenticios en humanos y animales. Incorporamos polisacáridos hidratantes, antioxidantes y cicatrizantes en tratamientos para la piel. Diseñamos geles de carragenina para controlar las tasas de liberación de fertilizantes en cultivos para alimentación y reforestación. Finalmente, elaboramos coberturas y bolsas biodegradables para sustituir los empaques plásticos, entre otras aplicaciones. Así, demostramos que el análisis químico ofrece un panorama riguroso de la diversidad en los metabolitos secundarios de las algas colombianas y permite cuantificar su potencial biotecnológico. El siguiente desafío es desarrollar proyectos de ingeniería para producir nuestras tecnologías a mayor escala haciéndolas comercializables y accesibles, así como investigar la relevancia biológica de la diversidad en los metabolitos secundarios de las algas.

# Aproximación al diseño de una estrategia geopolítica a partir del análisis de la estrategia pentagonal de la Armada Nacional.

GUERRA LA ROTTA, Gustavo Andrés, Armada Nacional

Email del autor principal: [gustavo.guerra@armada.mil.co](mailto:gustavo.guerra@armada.mil.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

### **PALABRAS CLAVE**

Estrategia Marítima

Geopolítica

Logística Naval Militar

## RESUMEN

**Introducción** Se hace necesario evaluar en Colombia la aplicación de las Políticas de Estado especialmente enfocadas en la estrategia marítima nacional buscando medir el impacto de los problemas económicos y de los problemas que plantea la agenda internacional sobre los océanos, garantizando con esto un direccionamiento estratégico que limite los intereses políticos en pro del desarrollo de la nación. Al aplicar este tipo de políticas vinculadas a los temas globales se puede generar gobernanza y para conseguir administrar este tipo de recursos se pueden utilizar herramientas gerenciales reconocidas a nivel mundial. **Problema** ¿es posible que con el cumplimiento de la misión institucional la marina pueda generar estrategias geopolíticas (económicas, sociales, culturales y de bienestar) que permitan la estructuración de un direccionamiento estratégico institucional que coadyuve a la sostenibilidad regional y con ella la potencialización económica de las áreas de responsabilidad a partir de los temas claves en torno al océano? **Metodología** Partiendo de esta pregunta, este capítulo se dividirá en tres secciones. En la primera, se hará una aproximación a la importancia de la estructuración de las políticas de Estado en torno a los océanos, se describirá la conceptualización sobre la gobernanza a partir de los océanos como aproximación a las teorías de las relaciones internacionales y la estrategia, y se conceptualizarán los temas de la agenda global del Foro Económico Mundial y su importancia en los temas referentes a los océanos como herramienta de gobernanza. En segundo lugar se conceptualizará la valoración del servicio institucional como activo para la gestión de los temas del océano y se analizará del impacto en cada uno de los vértices desde la perspectiva de la valoración del servicio institucional. Y por último se efectuará la evaluación de los resultados del análisis de cada vértice de la estrategia pentagonal de la Armada Nacional de Colombia, considerando la conceptualización en materia de administración de recursos que en la actualidad es más representativa a nivel mundial. **Resultados y discusión** Se encontró que la institución propende por el incremento del bienestar humano con mayor intensidad en sus esfuerzos y amplio desarrollo socioeconómico; el punto más fuerte a resaltar es la propensión por el desarrollo económico regional, también hace ingentes esfuerzos por garantizar el aprovisionamiento de los bienes y servicios, y debe incrementar sus esfuerzos por generar regulaciones y propender por la protección del desarrollo cultural. El siguiente esfuerzo institucional se enfoca en el incremento en la gobernanza estableciendo parámetros comunes entre las naciones para ejercer el control en los océanos enfocándose en propender el desarrollo económico regional ya garantizar el aprovisionamiento de recursos y servicios. **Conclusiones** La Armada Nacional genera un impacto con cada uno de los vértices de su Estrategia Pentagonal en las poblaciones marino costeras insulares y ribereñas que puede ser dimensionado desde la perspectiva de la Valoración del Servicio Institucional. Se evidencia que estas estrategias pueden ser efectivas, pero solo se conocerá su efectividad al ser aplicadas, para que esto pueda suceder deben ser reconocidas por la alta dirección.

# Evaluación de la presión por pesca sobre *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) en tres áreas protegidas del Caribe de Colombia.

MARTÍNEZ VILORIA, Héctor Manuel, Universidad del Magdalena  
FRANKE ANTE, Rebeca, Parques Nacionales Naturales de Colombia  
NARVÁEZ BARANDICA, Juan Carlos, Universidad del Magdalena  
DE LA HOZ MAESTRE, Javier, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [hmartinezvilaria@gmail.com](mailto:hmartinezvilaria@gmail.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Pesca  
áreas protegidas  
longitudes de captura  
*Lutjanus synagris*  
indicadores simples

## RESUMEN

Las áreas protegidas con jurisdicción marino costeras son mecanismos estratégicos mundiales para contribuir con la sostenibilidad de las pesquerías en las regiones. Sin embargo, para su aplicación es necesario contar con conocimiento que permita orientar el manejo en términos de conservación y pesca responsable de especies claves. Así que, como aporte fundamental para la toma de decisiones se realizó la evaluación de la presión por pesca sobre el pargo rayado (*Lutjanus synagris*). Basados en datos limitados de longitudes provenientes del seguimiento a la presión por pesca, entre 2006 y 2012 se hicieron registros en las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales ubicadas en el Caribe de Colombia: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, el Parque Nacional Natural Tayrona y La Vía Parque Isla de Salamanca. Se aplicaron indicadores simples y la metodología de árbol de decisiones de Cope y Punt (2009). La evaluación se realizó a través del análisis de la proporción de ejemplares capturados con longitudes por debajo de la longitud de madurez sexual - $L_{mat}$  ( $P_{mat}$ ), la de ejemplares capturados entre 0.9 y 1.1 de la longitud óptima de captura- $L_{opt}$  ( $P_{opt}$ ), la de ejemplares capturados por encima de la longitud de megadesovadores- $L_{mega}$  ( $P_{mega}$ ), y la proporción equivalente a la sumatoria de las proporciones de longitudes por arte y/o método de pesca por área protegida ( $P_{obj}$ ). En la serie se destaca que, durante el 2021 se presentó el valor más alto de presión a pesar que los años anteriores se había marcado una tendencia a la disminución (<50%). A nivel tecnológico, el arte de pesca que mayor impacto produce es la atarraya, cuya presión se calculó en 58,4% ( $\pm$  5,5% DE), mientras que el sitio donde se desembarcan las especies de menor tamaño fue la Isla del Rosario. Los resultados indican que la presión ejercida sobre los principales recursos en la CGSM se considera entre moderada a alta. El uso de indicadores basados en tallas para conocer el estado de explotación de los recursos, ha avanzado y muestra ser una herramienta útil en las pesquerías de pequeña escala. Los resultados obtenidos para la CGSM, muestran la necesidad de implementar un plan de manejo participativo de los recursos aprovechados lo que podría lograrse a través de la regulación de artes, espacios de veda y tamaños mínimos de captura. Este indicador cumple con los estándares de na NTC 1000:2017 del DANE.



# Contabilidad de ecosistemas marinos y costeros en el Sitio Ramsar Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.

MORENO CORTÉS, Janwar Yesid, INVEMAR  
GÓMEZ CARDONA, Camilo Jose, INVEMAR  
GUERRERO BEDOYA, Daniel, INVEMAR  
ARCINIEGAS MORENO, Nicolás, INVEMAR  
SÁNCHEZ NÚÑEZ, David Alejandro, Universidad Nacional  
CONTRERAS ARAQUE, Andrea, INVEMAR  
LOPEZ NAVARRO, Johann, INVEMAR  
VILORIA MAESTRE, Efraín Alberto, INVEMAR

Email del autor principal: [janwar.moreno@invemar.org.co](mailto:janwar.moreno@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Capital natural  
Contabilidad de ecosistemas  
Servicios ecosistémicos

## RESUMEN

En esta investigación se desarrolla una cuenta de ecosistemas para el Sitio Ramsar Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM). Esta se basa en los lineamientos metodológicos del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE) de la División Estadística de las Naciones Unidas, aceptado como estándar estadístico internacional en el 2021. Problema En el 2017, la misión de asesoramiento Ramsar evaluó el estado de los ecosistemas de la CGSM. Como resultado el sitio fue incluido en la lista Montreux porque se evidenciaron fuertes cambios en las características del sistema como respuesta a cambios en el balance hídrico y la acción antropogénica. Este resultado generó la necesidad de implementar acciones urgentes para recuperar la integridad ecológica de la ciénaga; entre esas acciones se sugirió integrar diversas fuentes de información para mejorar la comprensión de los cambios en el socioecosistema (Secretaria de la Convención Ramsar, 2017). Debido a esto, surge la necesidad de desarrollar la contabilidad de ecosistemas del SCAE-CE para el Sitio CGSM, la cual es una herramienta útil para comprender la complejidad de los ecosistemas del área natural. Esta herramienta contribuye a la interpretación y comunicación del estado de los recursos de la CGSM y la relación con sus servicios ecosistémicos. Metodología Siguiendo la metodología del SCAE-CE (United Nations, 2021) se desarrollaron cuadros de extensión, condición y flujo de SE. Resultados Para el periodo 2012 - 2018, los resultados de la cuenta de extensión muestran que los pastizales, humedales continentales y manglares han tenido las mayores pérdidas. Las mayores ganancias se registraron en cultivos permanentes y áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva. La cuenta de condición mostró una mejoría en el estado de los manglares y una disminución en la condición de las lagunas costeras. Entre el 2015-2019 el servicio de provisión de recursos pesqueros, registró capturas entre 4.617 y 6.035 toneladas/año, mostrando un incremento de 712 toneladas/año; las mayores capturas se registraron en peces y crustáceos. Con respecto a la cuenta de flujos de SE de secuestro de carbono, los resultados muestran que con excepción del manglar de borde entre 2018-2019, durante los últimos años las pérdidas de cobertura y/o biomasa aérea han generado emisiones de carbono. Discusión Actualmente existen pocos ejemplos de aplicación de la contabilidad de ecosistemas marinos y costeros (Dvarskas, 2019) debido a que el SCAE se ha centrado principalmente en ecosistemas terrestres (Gacutan et al., 2022). Dado esto, surge la necesidad de diseñar un enfoque de capital natural que incorpore métodos novedosos en la toma de decisiones para ecosistemas marinos. El paso a seguir es implementar mayores esfuerzos interdisciplinarios para desarrollar metodologías enfocadas en estudiar las características del medio marino y que puedan aplicarse en diferentes contextos. Conclusiones El desafío para la investigación futura es evaluar los beneficios que surgen de un paisaje marino altamente interconectado (Barbier, 2017).



# Uso de macroalgas como suplemento nutricional para la producción sostenible de rumiantes: una perspectiva de la región Caribe colombiana (revisión exploratoria).

NARVÁEZ IZQUIERDO, Jayan, Universidad Libre; seccional Barranquilla  
FONSECA DE LA HOZ, Juliet, Universidad Libre; seccional Barranquilla  
KANNAN, Govind, Fort Valley State University  
BOHÓRQUEZ-HERRERA, Jimena, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [jbohorquezh1@unicartagena.edu.co](mailto:jbohorquezh1@unicartagena.edu.co).

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Suplemento  
rumiantes  
macroalgas  
bovinos  
bioprospección

## **RESUMEN**

Con el recrudecimiento del calentamiento global, el país está expuesto a cambios climáticos extremos conocidos como fenómenos El Niño (ENSO) (período seco) y La Niña (período lluvioso). Las consecuencias de estos períodos de cambio climático son la sequía, la erosión, la salinización, las inundaciones, la sedimentación y la alteración de los ecosistemas marino-costeros, provocando importantes pérdidas en las actividades agrícolas. La recuperación de suelos y pastos toma meses, y las pérdidas ocasionadas por el alimento dañado y su reposición y la consecuente reducción en la productividad y reproductividad del ganado se reflejan por años. El propósito de este trabajo fue analizar el potencial bioprospectivo de las macroalgas como una fuente potencial de suplementos nutricionales para rumiantes, con información publicada a nivel mundial, identificando las especies potenciales en el Caribe colombiano. Se realizó una revisión bibliográfica exploratoria con el diseño de la investigación por el método PRISMA. Se encontraron 25 estudios con asociados al uso de macroalgas relacionados con ganancia diaria de peso; 16 estudios que incluyeron datos sobre el cambio en la producción de leche; 13 estudios que proporcionaron datos sobre parámetros de composición de la leche como el contenido de proteína, grasa y lactosa; 11 estudios que proporcionaron datos sobre la producción de metano entérico en rumiantes y 72 estudios que proporcionaron datos sobre la composición bioquímica de las macroalgas. El análisis del cambio en las variables productivas de los rumiantes suplementados con macroalgas se realizó comparando los datos de los grupos de tratamiento con sus respectivos grupos control en bovinos, caprinos y ovinos. La poca información publicada para ovinos y caprinos no permite identificar con certeza patrones específicos. Sin embargo para los bovinos, los resultados confirman que las macroalgas tienen una composición de nutrientes adecuada para su uso como suplemento alimenticio, principalmente por su alto contenido en proteínas, carbohidratos y la fibra detergente neutra (NDF) aportando energía; permitiendo que su microbiota ruminal sea estable durante las épocas de escasez de alimento. Las macroalgas rojas son la que mostraron valores asociados a una significativa reducción del metano entérico, así como a un incremento en la producción de leche. Las macroalgas cafés se asocian a mejores rendimientos en ganancia en peso de los bovinos. En el Caribe colombiano se han registrado 585 especies de macroalgas, de las cuales 349 son Rhodophyta, 164 son Chlorophyta y 72 son Ochrophyta. Para el Caribe colombiano se proponen a las especies de la familia Gracilariaceae como las mejores opciones con mayor potencial para el incremento en producción en leche y reducción en la producción de metano entérico. Por su parte las especies de la familia Sargassaceae tienen mayor potencial para incrementar la ganancia en peso de

bovinos. La región del Caribe colombiano que se identifica con mayor potencial en función del número de especies de estas familias reportadas es el departamento del Atlántico, seguido de La Guajira y del Golfo del Darién; aunque se propone fortalecer los inventarios de estos grupos en otras regiones del Caribe.

# Modelación de parámetros ecosistémicos sobre volúmenes pesqueros, con miras a la sostenibilidad alimentaria del Caribe colombiano.

ARROYO BARROS, Indira Patricia, Universidad Libre; seccional Barranquilla  
ROSAS HERNÁNDEZ, Martha Patricia, CICESE  
BOHÓRQUEZ-HERRERA, Jimena, Universidad de Cartagena

Email del autor principal: [jbohorquezh1@unicartagena.edu.co](mailto:jbohorquezh1@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Pesquerías  
cambio climático  
chla  
temperatura superficial del mar

## RESUMEN

La pesca es una actividad económica de gran importancia social y cultura que busca aportar a la seguridad alimentaria a las comunidades costeras. Actualmente en los Objetivo de Desarrollo Sostenible se plantea como necesidad el brindar herramientas, que puedan garantizar que esta actividad se desarrolle buscando el equilibrio entre el ecosistema y el sistema económico. En Colombia la pesca es altamente multi específica, y el nivel de desarrollo del sector está relacionado con el esfuerzo pesquero ejercido por la pesca industrial y artesanal; quienes dependen de la disponibilidad de los recursos marinos y de las políticas ejercidas por el Estado. Es por eso, que se hace necesario brindar a este sector herramientas que permitan conocer como es y cómo podría llegar hacer el comportamiento de los recursos pesqueros. Mediante este proyecto se busca realizar un modelamiento matemático y estadístico a los componentes espaciales y ecosistémicos de la zona costera continental de la región Caribe con el fin de proponer estrategias de gobernanza que fortalezca la estructura de la actividad pesquera de la región. Esto se desarrollará mediante el uso de imágenes satelitales cortesía de COPERNICUS, para analizar las principales variables climáticas y oceanográficas que están relacionadas con la generación de fitoplancton, quienes son la base de la cadena trófica para los organismos acuáticos; para luego relacionarlas con las captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de los grupos biológicos en las ecorregiones de la región Caribe Colombiana, esta información será recolectada a través de la AUNAP; toda la información estará en una temporalidad mensual desde 1993 a 2020. Todos los análisis se correrán en el software R. Con esta información se espera desarrollar un análisis descriptivo en las temporalidades ya mencionadas para conocer como ha sido la variabilidad, para luego realizar un modelo matemático que relacione las variables climáticas y oceanográficas con los volúmenes de pesca, para brindar estrategias que permitan un mejor manejo del sistema pesquero en relación con el cuidado del ecosistema marino buscando ser sostenible y sustentable para la región.

# Imágenes Sentinel 2 y cómputo en la nube como herramientas para el monitoreo de la cobertura de manglar en el Departamento de Sucre (2017-2021).

RUIZ ROLDÁN, Juan José, Universidad de Antioquia  
BLANCO LIBREROS, Juan Felipe, Universidad  
LÓPEZ RODRÍGUEZ, Sara Raquel, Universidad

Email del autor principal: [jjose.ruiz@udea.edu.co](mailto:jjose.ruiz@udea.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Manglar  
sensoramiento remoto  
cambio de extensión  
índices espectrales.

## RESUMEN

Los manglares están ubicados en la zona intermareal de las costas tropicales y prestan gran cantidad de servicios ecosistémicos. En el Caribe colombiano se encuentran en climas que varían desde semi-húmedos hasta áridos y por ello se extienden en franjas estrechas que varían entre decenas y cientos de metros tierra adentro. Sin embargo, la mayor parte de las corporaciones autónomas regionales del Caribe con jurisdicción sobre los manglares no han actualizado los mapas de cobertura, aunque la Resolución 1263 del 2018 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible fijó un plazo de dos años para dicha tarea, utilizando nuevos parámetros para una re-zonificación de las categorías de manejo de las distintas áreas de manglar (“Uso Sostenible”, “Recuperación” y “Preservación”). Dado que el mapeo en el campo, y las comisiones aerofotográficas traen altos costos, se plantea en la literatura que el uso de imágenes satelitales gratuitas y con una cobertura multi-temporal pueden ser una alternativa para la obtención de un primer producto cartográfico sobre el cual se pueda planear el trabajo de campo, ya sea de verificación o de medición de variables dasométricas, o para identificar necesidades de complemento con otros tipos de sensores remotos de alta resolución. El objetivo de este estudio fue el evaluar un método de mapeo de manglar basado en imágenes Sentinel 2 y cómputo en la nube para la captura de la variación intra e interanual (2017-2021) de la extensión de la cobertura detectada con el índice de Vegetación del Manglar (IVM) en el Departamento de Sucre. Mediante el uso del Índice Normalizado de Vegetación (INV) se identificaron áreas de estabilidad o inestabilidad multi-anual en la condición del verdor del manglar. Se estimó el área de manglar en 8924 ha con una consistencia del 40% entre años. Se identificó una alta variabilidad intra- e inter-anual de la extensión asociada con el cambio de IVM. Por esto es indispensable utilizar mosaicos multi-temporales. Sin embargo, el cálculo del INV para el primer semestre de los años 2017 al 2021 permitió establecer que no existe una tendencia de cambio de verdor definida de acuerdo con la prueba de Mann Kendall en el 92.0% de la extensión, mientras que solo 4.2% mostró tendencia positiva y el 3.8% tendencia negativa. A partir del mapa preliminar se planeó la verificación de campo y se obtuvo un índice de Kappa de 0,79. Las tendencias positivas de verdor fueron consistentes con las áreas de restauración y negativas con las áreas de degradación peri-urbanas. El trabajo de mapeo preliminar tomó dos meses, el trabajo de campo dos semanas, y el procesamiento posterior tomó pocas semanas, por lo cual este protocolo podría facilitar la re-zonificación y el monitoreo anual a un bajo costo.

# Corales urbanos: explorando la fracción cultivable de *Madracis auretenra* como fuente de bacterias probióticas.

RUIZ TOQUICA, Jordan, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano  
YAÑEZ DUKON, Luis Alejandro, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano  
SANJUAN MUÑOZ, Adolfo, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano  
FRANCO HERRERA, Andres, Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: [jordan.ruiz@utadeo.edu.co](mailto:jordan.ruiz@utadeo.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Corales urbanos  
Bacterias probióticas  
*Madracis auretenra*  
Fracción cultivable  
*Vibrio*

## RESUMEN

Los corales urbanos se han adaptado a las condiciones especiales de perturbación de las zonas costeras con constante crecimiento poblacional, y son clave para explorar los mecanismos que han propiciado este proceso como, por ejemplo, la presencia de bacterias probióticas. Se describe por primera vez parte de la fracción cultivable heterotrófica asociada al coral *Madracis auretenra* en la bahía de Gaira, Santa Marta, en búsqueda de bacterias con capacidad probiótica, y se comparan las condiciones bajo las cuales se encuentra este coral en relación con un sitio no urbano. Se midieron variables fisicoquímicas (salinidad, pH y nutrientes), biológicas (cobertura, interacciones y signos de deterioro) y microbiológicas (número de vibrios y bacterias totales) en el sector de Inca Inca y la bahía de Chengue-Parque Nacional Natural Tayrona, en la época seca (marzo de 2022). A partir de fragmentos sanos provenientes de Inca Inca, se aislaron 132 bacterias que mostraron características probióticas como la actividad catalasa (74,24 %), anti-quorum sensing (53,03 %), producción de sideróforos (53,79 %) y de pigmentos (11,36 %). El género *Vibrio* predominó entre los aislados (74,40 %), y las bacterias mostraron relaciones filogenéticas estrechas independientemente del compartimento (mucus o tejido), aunque algunas se relacionaron con bacterias aisladas de corales enfermos. Se proponen 32 candidatos a probióticos para corales afiliados a los géneros *Vibrio*, *Shewanella*, *Bacillus*, *Exiguobacterium*, *Fictibacillus*, *Priestia* y *Nocardiosis*. No se encontraron diferencias (PERMANOVA;  $p = 0,21$ ) en las variables fisicoquímicas entre sectores, ni en la cobertura (> 70 %) de *M. auretenra* (PERMANOVA;  $p = 0,78$ ), pero sí de otras categorías bentónicas (PERMANOVA;  $p = 0,001$ ) y en la frecuencia de las interacciones (Chi2;  $p = 0,006$ ). En Inca Inca, el sustrato abiótico ( $13,94 \pm 1,90$  %) fue mayor con relación a Chengue ( $1,33 \pm 0,79$  %) y se observó que hay mayor frecuencia de signos de deterioro, en donde predomina el volcamiento (85 %). También, se observó que el número de vibrios y bacterias heterótrofas aumentan (hasta  $10^2$  veces) cuando el coral está estresado y son significativamente más altos (PERMANOVA;  $p = 0,02$ ) en Inca Inca incluso cuando el coral está sano (de  $10^5$  a  $10^8$  UFC  $\times$  mL<sup>-1</sup> de mucus y/o g<sup>-1</sup> de tejido). Estos resultados sugieren que, en Inca Inca, *M. auretenra* parece estar bajo tensores relacionados con la carga microbiana, típica de las zonas costeras urbanas, y de otros factores que han propiciado la alta frecuencia de signos de deterioro. A pesar de esto, se encuentra en buen estado, por lo que podría tratarse de un fenotipo resistente; y alberga en el mucus y tejido, bacterias con capacidad probiótica. Este estudio también revela que *Vibrio* parece ser clave en el mantenimiento de este coral (podría involucrar mecanismos de regulación y control), lo que no se ajusta al paradigma que relaciona a este género con el deterioro de algunas poblaciones coralinas. Esta información sobre la dinámica y potencial de *M. auretenra* y sus bacterias asociadas es preliminar y se debe validar con estudios a largo plazo y experimentos bajo condiciones controladas.

# Estructura poblacional del camarón blanco (*Penaeus occidentalis*) en el Pacífico de Colombia.

ÁLVAREZ GUTIÉRREZ, Jorge Luís, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
CASTILLO NAVARRO, Harold, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
GIRÓN MONTAÑO, Alexander, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
ESCOBAR-TOLEDO, Fabián David, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR  
RUEDA HÉRNANDEZ, Mario, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR

Email del autor principal: [jorge.alvarez@invemar.org.co](mailto:jorge.alvarez@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Talla media de captura  
Talla de madurez  
Probabilidad de captura  
Pesca industrial de arrastre  
Pacífico de Colombia

## RESUMEN

La pesca en Colombia, durante 2020, aportó el 0,25% al PIB del país, lo cual representó un crecimiento del 22,1% de lo reportado en años anteriores. Si bien, más del 50% de estos aportes provienen de la acuicultura, la pesca industrial contribuye con cerca del 20%. Los principales recursos pesqueros son el atún y el camarón, representando el camarón blanco (*Penaeus occidentalis*) el 30% de los desembarcos de la pesquería de arrastre, la cual soporta un importante mercado nacional con gran incertidumbre sobre la sostenibilidad del recurso basados en las tallas extraídas por la pesquería. Con el fin de determinar la estructura poblacional utilizando como descriptor poblacional los tamaños extraídos por la pesquería de arrastre, se registraron tallas, sexo y estadio de madurez de poco más de 8000 individuos capturados por la pesquería de arrastre de aguas someras con base en monitoreos a bordo entre 2012 y 2021, realizados por el INVEMAR. Se estimaron para cada año las tallas de madurez (TM) y media de captura (TMC), mediante ajuste no lineal. No se encontraron diferencias significativas en la TMC interanual ( $p > 0,05$ ), lo que implica que no hubo tendencia de esta variable; sin embargo, las tallas de madurez calculadas con los individuos capturados sí difirieron entre años ( $p < 0,05$ ). Para este último valor se debe tener en cuenta que solo responde a los individuos capturados influenciados por la representatividad de las muestras, el sitio de captura, entre otras variables y no ha cambios ontogénicos de la misma especie. En la comparación de la TMC con la talla de madurez calculada, esta estuvo regularmente por encima, lo que redundó en que más del 60% de los individuos capturados por la pesquería estuvieron maduros. Lo anterior refleja una selectividad adecuada de las actuales redes de arrastre para la especie estudiada, con beneficios bioeconómicos para la pesquería; sin embargo, debe tomarse en cuenta las tasas de captura de la especie objetivo y sus capturas incidentales para tener un completo espectro de la pesquería y su desempeño.

# La importancia de las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) como herramienta de manejo espacial para las pesquerías en el Caribe colombiano.

PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena  
PÉREZ, Daniel, Universidad del Magdalena  
RODRÍGUEZ, Alfredo, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [jparamo@unimagdalena.edu.co](mailto:jparamo@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Áreas Marinas Protegidas  
Manejo pesquero  
Caribe colombiano

## RESUMEN

**Introducción** Las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) han mostrado su utilidad al propiciar un incremento en la diversidad de especies, que están asociadas con el aumento en la productividad de las pesquerías. Medidas de manejo tales como límites de talla mínima de captura son insuficientes, particularmente en pesquerías tropicales multiespecíficas, ya que los peces bajo la talla mínima se siguen capturando como pesca acompañante. **Planteamiento del problema y objetivos** Las AMPs han emergido como una herramienta para la conservación marina y el manejo de pesquerías. El objetivo es identificar potenciales AMPs para el manejo de los recursos pesqueros de peces demersales y crustáceos bentónicos mediante un análisis de la relación entre la distribución espacial de aspectos poblacionales y ecológicos de estos recursos en el Caribe colombiano con las características del hábitat. **Materiales y Métodos** Se utilizan varios cruceros científicos con red de arrastre mediante el método de área barrida para evaluación de recursos pesqueros tanto peces demersales como crustáceos bentónicos en el Caribe colombiano. Se realizó un análisis espacial mediante geoestadística de la biomasa y las tallas para conocer la distribución espacial y las agregaciones de las mayores biomásas y regiones de crianza. **Resultados y Discusión** Se estableció la relación de la estructura poblacional de la biomasa y tallas de los peces demersales y crustáceos con las condiciones del hábitat, que resultó importante cuando se quiere identificar AMPs como una herramienta de manejo pesquero sostenible bajo un enfoque ecosistémico. Áreas con alta diversidad biológica tanto de peces como crustáceos estuvieron relacionadas con regiones de surgencia y ecosistemas estuarinos que sirven de crianza para juveniles. **Conclusiones** Se encontraron sitios de agregación de juveniles mediante el análisis espacial de las tallas, que deben ser protegidos. Se plantea la implementación de Áreas Marinas Protegidas de Múltiples Usos (AMP-MU) en estos sectores, es decir, hacer uso limitado de los recursos pesqueros con un sistema de manejo sostenible con la participación activa de los pescadores.



# Implicaciones de manejo espacial (Áreas Marinas Protegidas) en la recuperación de la pesquería del camarón de aguas someras *Penaeus notialis* en el Caribe colombiano.

PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena  
RAMIREZ, Argiro, MinCiencias  
PÉREZ, Daniel, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [jparamo@unimagdalena.edu.co](mailto:jparamo@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Camarón de aguas someras  
Recuperación  
Manejo espacial  
Caribe colombiano

## RESUMEN

*Penaeus notialis* es un recurso pesquero importante en el Caribe colombiano. El objetivo del estudio fue evaluar los patrones de distribución espacial de la estructura de tallas y biomasa del camarón de aguas someras y su relación con la distancia de la costa y la profundidad en la recuperación de la pesquería. Los datos biológicos se colectaron a bordo de un barco camaronero. Se obtuvieron datos de tallas, sexo, número de individuos y biomasa en los sitios de muestreos mediante el método de área barrida. Adicionalmente, se analizaron datos de captura y esfuerzo de 50 años mediante el método indirecto de evaluación bayesiano para conocer el estado actual de explotación de la pesquería. Los resultados muestran que las hembras tuvieron tallas mayores y con mayor peso que los machos, confirmando dimorfismo sexual. La talla media de madurez del cefalotórax en hembras fue 26.50 mm y en machos 14.13 mm. Se encontraron biomásas altas en la zona sur Caribe colombiano, en profundidades entre 31.33 y 45.23 m y a distancia de la costa de 4.77 a 7.38 millas náuticas. Se encontró que la estructura espacial de la biomasa y las tallas están relacionadas con la profundidad, lo cual es muy útil para el manejo pesquero, ya que el esfuerzo se puede dirigir donde está localizada la población adulta. Aunque la falta de medidas de manejo pesquero es un clásico ejemplo de una pesquería sin control que ha conllevado al colapso de la pesquería, la población muestra signos de recuperación debido a restricciones espaciales que no permiten ingresar a los barcos camaroneros donde se encuentra las mayores agregaciones de la biomasa, lo cual ha actuado como un área marina protegida. Además, la captura y esfuerzo pesquero ha permanecido muy bajo en los últimos 10 años, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) ha incrementado considerablemente, mostrando una aparente recuperación. Por lo tanto, el manejo de la pesquería de camarón de aguas someras debe considerar información básica relacionada con la distribución espacial, la abundancia, y biología, tales como ciclo reproductivo, talla de madurez sexual, y áreas de crianza.

# Estacionalidad del atún albacora *Thunnus alalunga* y su relación con las condiciones ambientales en el Departamento del Magdalena.

QUINTERO, Yunis, Universidad del Magdalena  
PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena  
RODRÍGUEZ, Alfredo, Universidad del Magdalena  
CORREA, Marco, INVEMAR

Email del autor principal: [jparamo@unimagdalena.edu.co](mailto:jparamo@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Atún albacora  
Ambiente  
Estacionalidad

## RESUMEN

El atún albacora (*Thunnus alalunga*) abunda en aguas superficiales, es una especie migratoria y sus cardúmenes pueden asociarse a objetos flotantes como troncos, maleza u otros. Es capturada con carnada viva como sardinas u otros peces pequeños, también, con señuelos artificiales como: Mahi candy, calamares blandos, calamar Tuna Catcher (Williamson) con una combinación de colores como el morado y rosado. Además, se pueden utilizar rapalas y Yo-zuri pequeñas, de color azul o una combinación de colores azul y plateado. El objetivo del trabajo es determinar la estacionalidad en las capturas del atún albacora (*T. alalunga*) y su relación con las condiciones ambientales en la zona marina del Departamento del Magdalena. El estudio se realizó en la zona marítima del departamento del Magdalena, en un polígono que abarcó el área costera y oceánica, entre Boca de Ceniza y la desembocadura del río Palomino. La captura de los especímenes se llevó a cabo por medio de trolling. Se realizaron salidas mensuales (marzo-diciembre) en el año 2018 y de (enero-abril) en el 2019, cada una con una duración aproximada de 6 horas, a una velocidad promedio de 7 nudos. La información geográfica y ambiental (temperatura y salinidad) de las zonas de pesca efectiva se obtuvo mediante un GPS Garmin y un CTD CastAway. Las muestras biológicas fueron trasladadas al laboratorio, donde fueron identificadas, medidas y pesadas. Las tallas de los individuos variaron entre 295 a 561 mm de longitud total (LT), promedio 401 mm LT. Las mayores capturas (Captura por unidad de esfuerzo, CPUE, kg/h) se mostraron en abril, julio, agosto, septiembre. Se encontró gran estacionalidad en la captura relacionada con la época de transición seca-lluvias, lo cual confirma el comportamiento migratorio de esta especie.

# Evaluación de la comunidad íctica mediante técnicas de hidroacústica y censos visuales en Cayo Serrana, Reserva de Biosfera Seaflower.

PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena  
PÉREZ, Daniel, Universidad del Magdalena  
SIMARRA, Jean Carlos, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
BUSTOS, Diana, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
CUSBA, José, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar  
MONTERO, Rosalba, Universidad del Magdalena  
HERNÁNDEZ, Yaneidis, Universidad del Magdalena

Email del autor principal: [jparamo@unimagdalena.edu.co](mailto:jparamo@unimagdalena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Evaluación acústica  
censos visuales  
peces  
batimetría  
tipos de sedimentos

## RESUMEN

Los estudios dirigidos al recurso íctico en la Reserva de la Biosfera han evaluado los peces desde dos perspectivas, como recurso pesquero y como componente fundamental de la riqueza y biodiversidad ecosistémica. Sin embargo, no hay estudios dirigidos hacia la cuantificación directa de la abundancia íctica empleando una ecosonda científica y censos visuales en aguas someras en la Reserva de la Biosfera Seaflower. Por ello, el presente estudio ofrece una visión novedosa que permite explicar por qué la Isla Cayo Serrana forma parte de una de las secciones más productivas de la Reserva. La integración de este conocimiento es fundamental para identificar y describir la relación que existe entre los diversos elementos del sistema y determinar su estado actual de conservación. De tal manera, el objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad íctica mediante acústica y censos visuales en el cayo Serrana, Reserva de la biosfera Seaflower. Se reflejaron 385 registros pertenecientes a 13 órdenes, 23 familias y 59 especies, dentro de las ocho estaciones de muestreo seleccionadas. Las profundidades variaron entre 1.10 m y 25.23 m con un promedio de 11.11 ( $\pm$  4.37) m. Las mayores profundidades se encontraron al noroeste y este de la isla Cayo Serrana y las menores profundidades en el sector central del área de estudio. Se observó que las mayores biomásas acústicas se encontraron al sur-oeste del área de estudio, cerca de la isla Cayo Serrana y otra agregación con biomásas acústicas altas al noreste. La fuerza de blanco (TS, dB) muestra que los peces con mayor talla (-32.5 dB) se encontraron al noreste, en el centro y al norte de la isla Cayo Serrana. Los peces se encontraron a mayor profundidad al noreste del área de estudio y al norte de la isla Cayo Serrana, coincidiendo con los peces de mayor tamaño. Las familias más conspicuas son Labridae, Pomacentridae y Serranidae. Las especies de mayor riqueza son *Thalassoma bifasciatum*, *Mulloidichthys martinicus* y *Chromis cyanea* respectivamente.

# Methological construction approach for Economic valuation of the Seaflower Biosphere Reserve, Colombian insular Caribbean.

PRATO VALDERRAMA, Julián, Comisión Colombiana del Océano; Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe; CEMarin

FORERO, Juan Camilo, Comisión Colombiana del Océano

CASTELLÓN, Elkin, Comisión Colombiana del Océano

CASTAÑO, Diana, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe

NEWBALL, Rixie, Coralina; Corporación para el desarrollo sostenible del departamento Archipiélago de San Andrés

SCHUHMANN, Peter, University of North Carolina Wilmington; Cameron School of Business

Email del autor principal: [jprato@unal.edu.co](mailto:jprato@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Marine Ecosystem Services

Countries accounting systems

Sustainability

Decision making

Ecosystem Based Adaptation

## **RESUMEN**

Colombian maritime territory constitutes about 50% of the country's territory, its marine and coastal ecosystems provide highly valuable benefits for people's wellbeing and country's economy. Nevertheless, these benefits are not well considered on the national account systems and on decision making processes, and are underestimated or even unknown by society and government. Consciousness and accounting of the benefits of maritime territory are key factors for sustainable development for Colombia, as well as for better economic growth and wellbeing of millions of people at our Country. One of the most important areas of our maritime territory is located at Caribbean Sea, the San Andres, Old Providence and Santa Catalina Archipelago, the biggest department in Colombia, with 180,000 km<sup>2</sup> of marine area, nine reef Islands and 78% of Colombia's coral reefs. Because it's natural capital richness and biodiversity and Raizal population culture, it was declared as the "Seaflower" Biosphere Reserve by the UNESCO in 2000. San Andrés, the main island has the highest population density of the country (2.529 inhab/km<sup>2</sup>) and one of the highest at the Caribbean Region, due to its insular condition, far away from mainland, this island people are highly dependent on marine ecosystem services, and also very vulnerable to climate change and hurricanes. Seaflower's Marine territory and its ecosystem services are vital for islander wellbeing and economy, as well as the basis for climate change ecosystem adaptation, so the effective protection and investment on its marine ecosystems integrity and sovereignty. In order to provide solid arguments about the importance of this oceanic territory named also the "maritory", the Colombian Ocean Commission have been leading the construction and implementation of economic valuation methodology in order to better recognize Seaflower ES benefits, communicate those to society and decision makers and with the support of other institutions as Coralina, consolidate efforts to include those into national planning an accounting programs. As results we proposed a well-received methodology at international economic valuation meetings, that is based on three main approaches. assessed benefits that Seaflower offers, from an institutional (using sectorial statistics and national accounts), exosystemic (using TEV and benefit transfer methods for coral reefs, sea grasses, mangroves and open ocean) and potential (theoretical potential uses) approaches: 1. A traditional Institutional statistics perspective, 2. An Ecosystem based approach, and 3. a potential or prospective

perspective. Institutional accounting considered incomes around USD\$ 348 million/year, where tourism, due to Seaflower´s natural beauty, is one of the main drivers of the local market economy. Through the ecosystem services approach was possible to estimate that Seaflower´s marine ecosystems provide around USD\$343,954 million/year. Results are on similar scale of other worldwide well recognized ecosystem services valuation approaches, and shows Seaflower´s ecosystems importance for wellbeing and sectorial economic growth, that must be taken into account by decision making processes. Results encourage to improve investment to protect Seaflower marine territory and its ecosystems, as well as motivate to continue on interinstitutional articulation to include this benefits on Nation´s accounting systems and decision making.

# Diseño e implementación del vivero “Los Hobos” en Isla Grande -Archipiélago de Islas del Rosario, Cartagena.

SANCHEZ HOYOS, Jorge Mario,  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA MEDICINAL-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
ECHEVERRY GOMEZ, Amparo,  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA MEDICINAL-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
CERVANTES CEBALLOS, Leonor,  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA MEDICINAL;  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
JOTTY ARROYO, Karick,  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA ORGÁNICA MEDICINAL-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
GÓMEZ MOLINA, Hernando,  
CONSEJO COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD NEGRA DE ISLAS DE ROSARIO CASERÍO ORIKA  
GOMEZ ESTRADA, Harold,  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN ENAIKA -UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Email del autor principal: [jsanchezh2@unicartagena.edu.co](mailto:jsanchezh2@unicartagena.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Vivero Los Hobos  
Biodiversidad  
Conocimiento ancestral  
Apropiación social del conocimiento

## RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno de carácter global impactado por factores antropogénicos que ocasionan grandes repercusiones ambientales a corto y largo plazo. El Archipiélago de Islas del Rosario está conformado por 28 islas cercanas a la ciudad de Cartagena. Isla Grande, territorio emergido de mayor área del Archipiélago ocupando 201,62 ha, donde 17,6 ha (8,76%) corresponden a lagunas costeras, alberga cerca de 1300 habitantes afrodescendientes que representan la “Comunidad Orika” dedicados principalmente al turismo y la pesca. La cobertura vegetal de la Isla está sufriendo una alteración a gran escala debido al aumento en el asentamiento de la población y por la acción no sostenible de la actividad turística en el territorio. Este Proyecto permitió el diseño y la implementación del vivero “LOS HOBOS” y un sendero ecoturístico a partir del conocimiento ancestral, como estrategia para conservación de la biodiversidad y el conocimiento tradicional de la flora medicinal con apropiación sostenible en la comunidad. La metodología empleada fue la caracterización vegetal según los parámetros establecidos por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, seguido del estudio etnobotánico y etnofarmacológico usando la estrategia del grupo internacional TRAMIL, implementación del senderismo interactivo en puntos ecosistémicos de la isla y finalmente, la construcción de un vivero de plantas medicinales. Los resultados permitieron identificar una biodiversidad de fauna y flora descritas en 80 especies vegetales dentro 15 familias de plantas. De acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI) en BST se identificaron las Familias Anacardiáceae, Fabáceae, Malvaceae, Moráceae y Burseráceae y las especie *Astronium graveolens* Jacq, *Guazuma ulmifolia* Lam, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp, *Ficus benghalensis* L. y *Lonchocarpus violaceus* L.. En el Bosque de manglar fueron identificadas las *Rhizophora mangle* L, *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit y *Conocarpus erectus* L. Cabe resaltar, 40 de las especies son usada en la medicina tradicional para los problemas de salud como son las afecciones respiratorias,

digestivas y cutáneas. De igual manera, 50 especies de aves Patagioenas leucocephal (Paloma Coronada), Tigrisoma fasciatum (Garza tigre) y Egretta thula (Garza Patiamarilla), finalmente 10 especies de herpetos. Los resultados obtenidos demuestran la gran riqueza en biodiversidad de la Isla, un rico conocimiento ancestral y gran diversidad cultural, que debe ser salvaguardada mediante procesos de apropiación social y transferencia del conocimiento para mitigar el impacto hacia los ecosistemas costeros en la región. Este Proyecto fue financiado por Ideas para el Cambio Bio Capítulo 2 de Colciencias, contrato FP44842-484-2016 Colciencias-Universidad de Cartagena- Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de Islas de Rosario Caserío Orika. Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación de Orgánica Medicinal Plan de Fortalecimiento N° 031-2021, Programa Nacional de formación Doctoral, Minciencias 727-2015.



# Evaluación de las algas rojas (Rhodophyta) de potencial importancia económica en el departamento de La Guajira, Caribe colombiano.

LUNA, Mariana, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
PUYANA, Mónica, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
RINCÓN DÍAZ, Natalia, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [mariana.lunap@utadeo.edu.co](mailto:mariana.lunap@utadeo.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Algas rojas  
Hypnea  
Gracilaria  
La Guajira  
Caribe colombiano

## RESUMEN

Las algas rojas son utilizadas por numerosas comunidades costeras con fines de aprovechamiento desde tiempos remotos. A pesar de su importancia económica a nivel mundial, en el departamento de La Guajira se desconoce el estado actual de las macroalgas potencialmente útiles. El objetivo del presente estudio fue evaluar la riqueza, abundancia y distribución de algas rojas con uso potencial en el departamento de La Guajira. Para ello, se realizaron evaluaciones del recurso algal en diferentes puntos a lo largo del litoral del departamento como Bahía Portete (BP), Cabo de la Vela (CV), Santa Rosa (SR), Musichi (MS), El Pájaro (EP) y Riohacha (RH). Durante las evaluaciones, se realizaron muestreos aleatorios de algas rojas asociadas a litorales rocosos y arenosos, manglares y también se recolectaron algas enredadas en redes de pesca o de arribazón en la zona intermareal (drift algae). En 4 de los 6 sectores (CV, SR, EP, RH), se cuantificó la abundancia relativa de las algas asociadas al litoral rocoso mediante el método de punto intercepto en 10 cuadrantes de 50 x 50 cm que se ubicaron a lo largo de transectos lineales paralelos o perpendiculares a la línea de costa. Se registraron 59 especies de algas rojas, de las cuales 24 son nuevos reportes para La Guajira y 13 para el Caribe colombiano. La familia que dominó fue Gracilariaceae, representada por 18 especies, 17 de ellas del género Gracilaria, el cual es de gran importancia para la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria por ser productoras de agar. La mayor riqueza se presentó en la localidad RH (31 especies), posiblemente por aportes de nutrientes de aguas residuales domésticas de la ciudad o por el mayor esfuerzo de muestreo respecto a los otros sitios. En términos de abundancia, las algas rojas dominaron en la mayoría de sitios evaluados, presentando una mayor diversidad en EP ( $H'=1,598$ ). Se determinó que algunos sitios formaron grupos separados en la composición de macroalgas, con diferencias significativas entre ellos, posiblemente por variaciones en la geomorfología o condiciones ambientales e hidrodinámicas de cada sitio. Del género Hypnea, se encontraron 5 especies, de las cuales 2 son nuevos reportes para el departamento y 1 para el Caribe colombiano. El sitio CV presentó el mayor número de especies de Hypnea (5) y la mayor abundancia relativa del complejo Hypnea musciformis/pseudomusciformis (9,2%), las cuales dominan en el litoral rocoso. En general, las algas identificadas son usadas en diferentes partes del mundo para alimentación humana, extracción de ficocoloides o por su amplio rango de actividad biológica. El recurso algal del departamento de La Guajira representa un gran potencial para la extracción, aprovechamiento y cultivo de algas rojas que podrían constituirse como una alternativa económica para las comunidades locales.

# Elección de criterios para la zonificación de los manglares en la costa Caribe de Colombia.

HERNANDEZ ORTIZ, Milena, invemar

Email del autor principal: [milena.hernandez@invemar.org.co](mailto:milena.hernandez@invemar.org.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Manglares

Zonificación

Integridad ecológica

Caribe

Criterios

## RESUMEN

Después de más de 20 años de emitida la primera normativa específica relacionada con la conservación de los manglares en Colombia se realizó su actualización en el 2018, a partir de esos nuevos lineamientos (Resolución 1263 de 2018), en el departamento de Córdoba, se inició el proceso que buscaba armonizar el desarrollo del territorio con sus valores ambientales. Es claro que, la masa más grande de manglar de ese departamento ya se encuentra en una categoría de conservación en el Distrito Regional de Manejo Integrado (Cispata y sectores aledaños), posee unas orientaciones de uso bien definidas y la estrategia de conservación formulada desde el 2010, las demás áreas de manglar que están a lo largo de la costa desde el municipio de Los Córdoba, hasta playas del viento de San Bernardo del viento no cuentan con una zonificación actualizada. Es por esto que, para dar cumplimiento a la normativa, se inició el proceso de actualizar la zonificación, con una metodología novedosa hasta ahora y que incluyen la evaluación de los servicios ambientales que prestan los manglares y su relación con las comunidades. Para la elección de los criterios e indicadores para evaluar el estado de los manglares en los parches de manglar sobre la costa cordobesa, guiándose en lo trabajado por CORPOURABA y UDEA (2013), a partir de la información primaria y secundaria se propusieron una batería de 15 indicadores agrupados en 3 categorías (Condición, paisaje y presión) que permitieron la evaluación del estado de la integridad ecológica de los manglares de acuerdo a 5 tipos de bosque: bosque con bajo grado de intervención, con índices estructurales de vegetación dentro de los promedios normales y condiciones ambientales dentro de los intervalos óptimos, para las especies de mangle; bosque en mediano grado de intervención, el cual está sometido a aprovechamiento doméstico bajo, posee índices de estructura medios, y bajos, con condiciones ambientales medias; bosque con alto grado de intervención, en los casos alta regeneración y alta densidades de individuos por unidad de área, está asociada a una perturbación anterior, bosque que posee bajo y medio desarrollo estructural con condiciones ambientales por encima de los valores óptimos y con bajo grado de intervención y bosque de manglar que está siendo intervenido por la actividad agrícola y /o se observan intervenciones para uso urbano y amenazas naturales. Es así como la evaluación la integridad ecológica a partir del análisis multicriterio permitió dimensionar qué estrategias de manejo son viables para las áreas de manglar caracterizadas y en general para las áreas por su tamaño la recomendación es que se inicien procesos de restauración con objetivos encaminados a la preservación y el uso contemplativo. Este trabajo se realizó gracias a la Autoridad ambiental de Córdoba (CVS) Proyecto Vida Manglar.

# Avances y oportunidades de la energía marina Colombia.

ROLDAN CARVAJAL, Mateo, Universidad Nacional de Colombia  
PARRADO VALLEJO, Daniel M, Universidad del Valle  
RUEDA BAYONA, Juan Gabriel, Universidad del Valle  
MEJÍA RESTREPO, Juanita, Universidad Nacional de Colombia  
ARANGO ARAMBURO, Santiago, Universidad Nacional de Colombia  
BOLÍVAR CARBONELL, Marianella, Universidad de la Costa  
ÁLVAREZ SILVA, Óscar, Universidad del Norte  
MATURANA CÓRDOBA, Aymer, Universidad del Norte  
RIVILLAS-OSPINA, Germán Daniel, Universidad del Norte  
CALA BARCELÓ, Anggie Vanessa, Universidad del Norte  
SÁNCHEZ SÁENZ, Carlos I, Universidad Nacional de Colombia  
FERNÁNDEZ ROJANO, Stefany Carolina, Universidad del Norte  
BENAVIDES MORÁN, Aldo, Universidad Nacional de Colombia  
OSORIO, Andrés F, Universidad Nacional de Colombia  
TORO, Vladimir G, Universidad de Antioquia  
MENDOZA ZAPATA, Luis Alfonso, Universidad del Norte

Email del autor principal: [mroldanc@unal.edu.co](mailto:mroldanc@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Póster

## **PALABRAS CLAVE**

Recursos marinos  
Energía de las olas  
Energía de las mareas  
OTEC  
Energía del gradiente salino

## RESUMEN

Colombia tiene una alta responsabilidad ambiental para cualquier desarrollo o intervención en su territorio. En el caso del aprovechamiento de recursos naturales para generar electricidad, Colombia basa el 67% sus operaciones en un recurso “limpio” y confiable: el hídrico. No obstante, la alta dependencia a este recurso implica una matriz energética vulnerable a sequías y a eventos climáticos extremos. En ese sentido, diversificar el sistema energético con fuentes renovables es esencial para la seguridad energética del país y su adaptabilidad al cambio climático. En 2022, el país lanzó su hoja de ruta de implementación de la energía eólica costa afuera, el cual es el primer esfuerzo de aprovechamiento energético del espacio marino; sin embargo, con recursos como olas, mareas, corrientes, gradientes térmicos y gradientes salinos, el Caribe y el Pacífico colombiano podrían aportar mucho más en la diversificación de la matriz energética del país en el mediano y largo plazo. Estudios en el Caribe Colombiano revelan un potencial teórico promedio de 128.5 MW/m<sup>2</sup>, 58.6 MW/m<sup>2</sup>, 277.9 MW/m<sup>2</sup> y 111.5 MW/m<sup>2</sup> del recurso eólico costa afuera en cercanías de Barranquilla, Cartagena, La Guajira y Santa Marta, respectivamente. De los gradientes térmicos podrían aprovecharse 40 MW a 7 km de la costa de San Andrés y 10 MW a 16.5 km de la costa de Santa Marta; mientras que de los gradientes salinos en algunas desembocaduras de río hay disponibles 15,624 MW, en teoría. Además, el potencial teórico promedio del oleaje en Barranquilla y Santa Marta está entre 5-6 kW/m. Por otro lado, el Pacífico Colombiano tiene un potencial teórico de oleaje de hasta 4 kW/m en la zona norte y 2.6 kW/m en San Juan – Buenaventura, suficiente para suplir las necesidades de 100 viviendas con 544 microturbinas mareales. A pesar de que estudios han demostrado el alto potencial de aprovechamiento de energía marina en Colombia, los esfuerzos actuales

se limitan a iniciativas académicas en unidades piloto y bancos de prueba de laboratorio. El panorama internacional sobre la necesidad de la transición energética es una oportunidad para el desarrollo de proyectos conjuntos de aplicación e investigación en energía marina; un recurso cuyo potencial en el país necesita la promoción de políticas públicas que fomenten la participación del sector privado y la cooperación con el sector académico para la ejecución de proyectos a mayor escala que beneficien las comunidades costeras y la matriz energética. En este trabajo se compilan los estudios y proyectos más representativos sobre energía marina en Colombia desde 2010, incluidas algunas contribuciones en energía eólica costa afuera y solar fotovoltaica flotante. Se discute el panorama nacional y se resalta la iniciativa académica de una red Colombiana de Energía Marina en la que participan instituciones de todo el país.

# Aproximación a la valoración económica de los beneficios asociados a mejores prácticas de avistamiento de ballenas en el Pacífico Colombiano.

ZAPATA-DELGADO, Natalia, Universidad Nacional de Colombia  
VILLEGAS-PALACIO, Clara Inés, Universidad Nacional de Colombia  
PORRAS-SUÁREZ, Juan David, Universidad Nacional de Colombia  
ARIAS-BUILES, María José, Universidad Nacional de Colombia

Email del autor principal: [nzapatad@unal.edu.co](mailto:nzapatad@unal.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Avistamiento de ballenas  
Valoración contingente  
Turismo de naturaleza

## RESUMEN

El Pacífico colombiano forma parte del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical, establecido como una iniciativa regional para la conservación y uso sostenible de los recursos marinos del este del Océano Pacífico. Esta región alberga el 24.2% y el 76.3% de los mamíferos acuáticos del mundo y de Colombia, respectivamente (Mosquera-Guerra et al., 2013). Por tal motivo es una de las principales áreas de interés para el turismo de avistamiento de ballenas jorobadas, promocionado por operadores locales y empresas privadas (Zapetis et al. 2017). Estudios recientes han encontrado que las prácticas inadecuadas de avistamiento de ballenas jorobadas pueden acarrear diversos impactos negativos a corto, mediano y largo plazo sobre la salud y el bienestar de los animales. Dichos impactos que corresponden a la interferencia en la comunicación debido al ruido de los motores, el aumento del riesgo de colisiones con embarcaciones y en el largo plazo el cambio de la distribución espacio-temporal de las zonas de reproducción y crianza; tienen el potencial de afectar el desarrollo turístico en la región, el cual se constituye como una de las actividades económicas más importantes para las comunidades locales. En este orden de ideas, el estudio realizado tiene como objetivo analizar la importancia cultural y recreativa de implementar un programa que impulsen el mejoramiento de las prácticas de avistamiento de ballenas que se lleva a cabo en distintas locaciones del Pacífico Colombiano como Bahía Málaga, Bahía Solano y el Golfo de Tribugá desde una perspectiva económica. Para ello se efectúa una valoración económica de los beneficios asociados a mejores prácticas de avistamiento de ballenas empleando el método de valoración contingente. Se realizaron 137 encuestas con formato dicotómico a turistas y potenciales turistas de las principales ciudades de Colombia de manera virtual, en las que se indaga la disposición a pagar (DAP) un monto adicional por un tour de avistamiento de ballenas responsable en línea con estándares internacionales, incluyendo el acompañamiento de guías locales, formalización de los agentes prestadores del servicio y regulación de la actividad a nivel local. Los resultados del estudio demuestran que el 57% de las personas están dispuestas a pagar un valor adicional por el programa presentado. Por otro lado, se calcula una DAP de \$49,400 (11.61USD) adicionales por la implementación de mejores prácticas de avistamiento. Entre las razones por las cuales los turistas están dispuestos a pagar se encuentra el apoyo a la economía local, la seguridad de los turistas y la conservación de la especie a largo plazo para el disfrute de futuras generaciones. El valor económico que este grupo le asigna al programa varía en función de algunas características del tour, principalmente, la capacitación de los operadores y que estos contribuyan a la conservación de las ballenas en la zona. Además de los valores estimados, los resultados de este estudio evidencian la importancia de la implementación de estrategias para la conservación de estas especies como parte de una economía regional a través de la alianza entre estado, academia, empresa y las comunidades.

# Uso de sustratos artificiales para la recolección de semilla de especies de bivalvos con interés comercial en el norte del Pacífico chocoano.

SAIZ MUÑOZ, Olivia, Universidad del Valle  
VALENCIA MARTINEZ, Natasha, Universidad del Valle  
CÓRDOBA ROJAS, Diego Fernando, Universidad del Valle  
GIRALGO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle

Email del autor principal: [olivia.saiz@correounivalle.edu.co](mailto:olivia.saiz@correounivalle.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

### **PALABRAS CLAVE**

Sustrato artificial  
diversidad  
recurso marino  
ostreidos  
péctenes

## **RESUMEN**

La oferta ambiental característica del Pacífico colombiano, representada en diferentes ecosistemas, sustenta gran diversidad biológica, confirmando a esta región gran idoneidad para albergar diferentes recursos pesqueros o especies con potencial de cultivo. Sin embargo, la viabilidad de estos recursos es en su mayoría desconocida, en especial cuando nos referimos a invertebrados. El uso de sustratos artificiales es una metodología extendida a la hora de determinar el potencial de cultivo de bivalvos, puesto que permite cuantificar la semilla, así como sus tasas de fijación, mortalidad, o crecimiento. Este estudio evalúa la composición de macrofauna asociada a sustratos artificiales mixtos (blando y duro), con el fin de determinar la disponibilidad de especies de bivalvos con interés comercial, en el norte del Pacífico chocoano. Para ello, se anclaron cinco estructuras a lo largo de Bahía Cupica con 12 colectores en cada una. Los colectores fueron distribuidos en tres sistemas verticales cubriendo cuatro profundidades discretas (3, 6, 9, y 12 m). De cada estructura fueron seleccionados aleatoriamente tres sistemas para ser recolectados a los 2 meses (diciembre-febrero); 4 meses (diciembre-abril); y 6 meses (diciembre-junio). En total se asociaron a los sistemas 6791 macroinvertebrados distribuidos en nueve filos, siendo Arthropoda (Decapoda), Mollusca (Gastropoda y Bivalvia) y Annelida (Polychaeta) los grupos taxonómicos dominantes (43%, 31% y 19%, respectivamente). El mayor reclutamiento se obtuvo en los sistemas sumergidos durante 4 meses, seguidos por los de 2 y 6 meses (191 individuos/colector; 135 indiv/col, y 107 indiv/col, respectivamente). Se reclutaron especies con interés comercial entre pectínidos como *Argopecten ventricosus* o *Nodipecten subnodosus*; ostreidos pertenecientes a los géneros *Pinna* y *Crassostrea*; y dos especies de ostra perlera *Pinctada mazatlanica* y *Pteria sterna*. A su vez, se destaca el reclutamiento de individuos pertenecientes al género *Isognomon* (81% de los ostreidos colectados), que, si bien no son especies con reportes de consumo en el Pacífico colombiano, si presentan interés comercial en otras regiones de Latinoamérica. Respecto al reclutamiento de los bivalvos de interés, el sector norte de Bahía Cupica presentó las mayores abundancias, siendo particularmente conspicuas en péctenes e *Isognomon*, concentrado respectivamente el 64 y 60% de su abundancia total. Así mismo, en la distribución vertical, las ostras perleras e *Isognomon* se concentran principalmente en los colectores superficiales, a profundidades de 6 y 3 m, respectivamente. En general, la tasa de fijación fue mayor en el primer bimestre (diciembre-febrero), a excepción de *Isognomon* y *Crassostrea*, cuya tasa de fijación fue mayor en el periodo diciembre-abril. Finalmente, se resalta el potencial de los sustratos artificiales para el reclutamiento de especies en la columna de agua, y en particular de la diversidad de especies de bivalvos con interés comercial presentes en el norte del Pacífico chocoano. Se propone estudiar el potencial de la especie *Isognomon* como recurso con potencial de cultivo debido a su alto reclutamiento, y su uso en otras regiones de Latinoamérica.

# Cierre del ciclo reproductivo del mero guasa del Atlántico (*Epinephelus itajara*) en Colombia.

ROJAS, Jaime, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
DEVIA, Adrian, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
PINZON, Paola, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
CORTINA, Adriana, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
GARZON, Marco, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
SIERRA, Silvia, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
VIEIRA, Rafael, CEINER - Oceanario Islas del Rosario  
GÜIZA, Linda, Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia  
MENDOZA, Mabel, Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia  
SUAREZ, Andres, Benchmark Genetics Colombia  
FAILLACE, Jaime, Benchmark Genetics Colombia  
VERGARA, Rafael, Benchmark Genetics Colombia  
ANGARITA, Maria Rosa, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca  
BENETTI, Daniel, University of Miami; Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science

Email del autor principal: [rojasja@yahoo.com](mailto:rojasja@yahoo.com)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Acuicultura marina y Fertilización artificial  
Cierre del ciclo reproductivo  
*Epinephelus itajara*

## RESUMEN

El cultivo de peces marinos es una industria en expansión a nivel mundial. A pesar de esto, son muy pocas las especies estudiadas a un nivel fisiológico capaz de garantizar una producción con una calidad constante, lo cual es indispensable para su comercialización. Además, el colapso de las pesquerías señala la necesidad de diversificar la oferta de especies que provengan de la acuicultura. Una de las especies de peces marinos más importante del Atlántico Norte Occidental, es el Mero Guasa del Atlántico *Epinephelus itajara*, que ha sufrido una severa disminución de su población en toda su área de distribución debido a su sobrepesca convirtiéndola en una especie amenazada a nivel mundial en la categoría de vulnerable según la UICN. Desde 1990 el Centro de Investigación, Educación y Recreación (CEINER) – Oceanario Islas del Rosario realiza investigación para lograr la reproducción controlada de esta especie con el fin de diversificar la acuicultura en Colombia y como estrategia para la conservación. El mero guasa es un excelente candidato para el desarrollo de la tecnología de su cultivo por su alta tasa de crecimiento, su adaptabilidad a condiciones de cautiverio, su elevado precio en el mercado y la exquisitez de su carne. Este enorme potencial ha permitido en los últimos años, bajo el liderazgo del CEINER, realizar un trabajo de investigación mancomunado con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), apoyado por el Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), Benchmark Genetics Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia y la asesoría de la Universidad de Miami. Este empeño dio como resultado en el año 2015 la primera reproducción en el mundo del mero guasa en cautiverio, y gracias a la continuación de los esfuerzos de investigación, Colombia logró en septiembre del 2020 cerrar el ciclo reproductivo del mero guasa con la obtención de crías de segunda generación filial F2. Este último resultado se logró haciendo seguimiento permanente en busca de su reproducción a ejemplares F1 adultos criados en cautiverio en CEINER y en el laboratorio de Punta Canoas. Para esto,



se seleccionó una hembra madura sexualmente analizando los oocitos mediante canulación intra ovárica y se seleccionó un macho que expulsó semen al hacer presión abdominal. Ambos ejemplares fueron inyectados con una dosis de hormona LHRHa. Los oocitos de la hembra fueron analizados durante el periodo de ovulación partir de las 34 horas de la inducción hormonal. Se colectó previamente semen del macho para ser empleado en los ensayos de fertilización artificial con los oocitos extraídos de la hembra seleccionada. Los oocitos fértiles fueron colocados en incubadoras donde eclosionaron las larvas que fueron trasladadas al día 2 DPE hacia los laboratorios del CEINER en las Islas del Rosario para realizar la larvicultura y producción de alevinos y juveniles. Con este trabajo Colombia cierra el ciclo reproductivo del mero guasa y abre una hoja de ruta para los siguientes avances en la construcción del paquete tecnológico para su producción como cultivo sostenible favoreciendo además la conservación en su medio natural.

# Desarrollo gonadal de la viejita *Cyphocharax magdalenae* (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) durante un ciclo anual en la Ciénaga El Jobo, Bolívar - Colombia.

BAYUELO ESPITIA, Verena Silvia, Universidad del Atlántico  
GUERRERO OSPINO, Luis Manuel, Universidad del Atlántico

Email del autor principal: verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Morfología

histología

gónadas

gametos

desarrollo asincrónico multiporcional

## RESUMEN

El estudio del desarrollo gonadal de las especies ha tomado un gran auge en los últimos años, en los peces la determinación de las características reproductivas constituye un elemento fundamental que contribuye al manejo adecuado de los ecosistemas acuáticos y su máximo aprovechamiento desde el punto de vista pesquero y acuícola. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el desarrollo gonadal de la viejita *Cyphocharax magdalenae*, una especie de la familia Characidae de importancia económica local y de la pesca de subsistencia para las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga El Jobo en el Departamento de Bolívar - Colombia. Para ello, se realizaron (12) doce muestreos de campo entre septiembre de 2018 y agosto de 2019 para abarcar los períodos de lluvia y sequía. A cada ejemplar se le determinó la longitud total (LT), longitud estándar (Le) y peso total (WT). Adicionalmente las gónadas fueron extraídas de la cavidad celomática para ser pesadas, determinar el sexo y el estado de madurez sexual. Se realizó la caracterización macroscópica de las gónadas, siguiendo los criterios de Vazzoler (1996); Galvão et al., (2016) y Montoya-López et al., (2006). Las gónadas fueron fijadas en formalina tamponada al 10%, embebidas en parafina, cortadas a 6 micras y teñidas con la tinción hematoxilina – eosina. Se propone una escala de maduración gonadal con cuatro estados de desarrollo macroscópico para los ovarios y testículos de *C. magdalenae* (inmaduro, inicio de maduración, en maduración y maduro). En cuanto al desarrollo histológico se proponen seis (6) fases de desarrollo para los gametos. La presencia de varios lotes de ovocitos en distintas fases de desarrollo ovocitario en un ovario maduro permite indicar que la especie presenta un tipo de desove asincrónico multiporcional. El desarrollo gonadal de la especie es similar a otras especies de carácidos con diferencias mínimas para la especie. Por otro lado, la ausencia de los estados gonadales desovado y/o espermiado dentro de los ejemplares colectados, se atribuye a movimientos laterales hacia sitios de desove dentro de la misma ciénaga por lo que no logran ser capturados. Por lo cual se recomienda evaluar estos movimientos migratorios con la finalidad de profundizar en el conocimiento de las estrategias de vida de la especie.

# Matriz de k-carragenina extraída de *Hypnea musciformis*, una fuente potencial para el soporte de nanopartículas de plata, sintetizadas por reducción química.

RINCÓN GUTIÉRREZ, Viviana Patricia, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
BENAVIDES MARCHENA, María Helena, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
ROZO TORRES, Gladys, Universidad Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: vivianap.rincong@utadeo.edu.co

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Biobasado  
kappa-carragenina  
nanopartículas de plata  
síntesis química

## RESUMEN

Problemáticas contemporáneas como la generación de residuos sólidos y el agotamiento de recursos fósiles, fomentan la investigación y el aprovechamiento de nuevas materias primas. Tal es el caso de biopolímeros o biobasados; moléculas sintetizadas por organismos vivos, las cuales después de ser extraídas y purificadas tienen promisorio uso en la industria. Caso particular; kappa-carragenina, polisacárido extraído del alga *Hypnea-musciformis*, cuyas propiedades gelificantes, favorecen su uso como matriz de soporte y, medio de liberación de sustancias con propiedades bioactivas que puedan ser utilizadas en el control de infecciones de piel. En consecuencia, esta investigación tiene como objeto la síntesis de nanopartículas a partir de la reducción de plata catiónica en presencia de ácido ascórbico, el establecimiento de condiciones de Temperatura, pH y concentración del precursor y, su posterior soporte sobre la matriz polimérica sintetizada por el método Casting a base de kappa-carragenina y glicerol. Lo anterior, con miras de obtener un biobasado enriquecido, cuyas propiedades fisicoquímicas y bioactivas puedan ser usadas en el control de infecciones de piel. Como principales resultados, se presentan las condiciones de temperatura y pH requeridas para sintetizar partículas de Plata con tamaños entre 64 y 185nm, valores obtenidos a partir de la variación de las concentraciones de nitrato de plata (precursor) entre 0.0310 y 0.0039%p/v, ácido ascórbico (Agente reductor) entre 0.0056 y 0.00069%p/v y, citrato de potasio (Estabilizante) entre 0.1000 y 0.0062%p/v. La caracterización de dichas partículas por espectroscopía uv-vis y, la posterior caracterización del biobasado mediante técnicas de microscopía SEM-EDX y espectroscopía IR-FTIR. En cuanto a las conclusiones, se corroboró que la concentración de precursor es relevante en la formación partículas o aglomerados; por tanto, a valores superiores de 0.031%p/v, se sintetizan aglomerados de gran tamaño los cuales se precipitan y, a valores inferiores de 0.0039%p/v no se evidencia formación de nanopartículas. Por otra parte, se estableció la temperatura óptima (60°C) y el pH (8.5-9.0). En condiciones diferentes no se evidenció formación de partículas de plata. Adicionalmente, se establecieron las relaciones a utilizar, precursor: agente reductor 5.6:1.0 y agente reductor: estabilizante 1:9. Relación que favorece la síntesis de partículas de plata con tamaños entre 64 y 185nm, calculados a partir de los espectros uv-vis. En cuanto al biobasado, se determinó por triplicado su espesor (1.0mm); su composición mediante espectroscopía FTIR y, su microestructura con microscopía SEM-EDX observando superficies lisas, homogéneas y poco porosas a magnificaciones de 2kx, 5kx y 10kx. Adicionalmente, a partir del análisis elemental de superficie, se analizó el biobasado por sus caras anterior y posterior, la señal emitida por la plata se visualizó concentrada en la cara posterior o en la zona central y no en la superficie. Para finalizar, se comprobó que la kappa-carragenina puede ser utilizada como matriz de

soporte y vehículo de transporte de sustancias con propiedades bioactivas como lo son las partículas de Plata, permitiendo su distribución y generando superficies homogéneas que podrían ser utilizadas como coberturas en el tratamiento de heridas en la piel y a su vez, reemplazar materias primas de tipo sintético.

# Desarrollo gonadal de la viejita *Cyphocharax magdalenae* (Steindachner, 1878) (Pisces: Characidae) durante un ciclo anual en la Ciénaga El Jobo, Bolívar - Colombia.

BAYUELO ESPITIA, Verena Silvia, Universidad del Atlántico  
GUERRERO OSPINO, Luis Manuel, Universidad del Atlántico

Email del autor principal: [verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co](mailto:verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co)

## **MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA**

Oral

## **PALABRAS CLAVE**

Morfología  
histología  
gónadas  
gametos  
desarrollo asincrónico multiporcional

## RESUMEN

El estudio del desarrollo gonadal de las especies ha tomado un gran auge en los últimos años, en los peces la determinación de las características reproductivas constituye un elemento fundamental que contribuye al manejo adecuado de los ecosistemas acuáticos y su máximo aprovechamiento desde el punto de vista pesquero y acuícola. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el desarrollo gonadal de la viejita *Cyphocharax magdalenae*, una especie de la familia Characidae de importancia económica local y de la pesca de subsistencia para las comunidades asentadas alrededor de la ciénaga El Jobo en el Departamento de Bolívar - Colombia. Para ello, se realizaron (12) doce muestreos de campo entre septiembre de 2018 y agosto de 2019 para abarcar los períodos de lluvia y sequía. A cada ejemplar se le determinó la longitud total (LT), longitud estándar (Le) y peso total (WT). Adicionalmente las gónadas fueron extraídas de la cavidad celomática para ser pesadas, determinar el sexo y el estado de madurez sexual. Se realizó la caracterización macroscópica de las gónadas, siguiendo los criterios de Vazzoler (1996); Galvão et al., (2016) y Montoya-López et al., (2006). Las gónadas fueron fijadas en formalina tamponada al 10%, embebidas en parafina, cortadas a 6 micras y teñidas con la tinción hematoxilina - eosina. Se propone una escala de maduración gonadal con cuatro estados de desarrollo macroscópico para los ovarios y testículos de *C. magdalenae* (inmaduro, inicio de maduración, en maduración y maduro). En cuanto al desarrollo histológico se proponen seis (6) fases de desarrollo para los gametos. La presencia de varios lotes de ovocitos en distintas fases de desarrollo ovocitario en un ovario maduro permite indicar que la especie presenta un tipo de desove asincrónico multiporcional. El desarrollo gonadal de la especie es similar a otras especies de carácidos con diferencias mínimas para la especie. Por otro lado, la ausencia de los estados gonadales desovado y/o espermiado dentro de los ejemplares colectados, se atribuye a movimientos laterales hacia sitios de desove dentro de la misma ciénaga por lo que no logran ser capturados. Por lo cual se recomienda evaluar estos movimientos migratorios con la finalidad de profundizar en el conocimiento de las estrategias de vida de la especie.

# Matriz de k-carragenina extraída de *Hypnea musciformis*, una fuente potencial para el soporte de nanopartículas de plata, sintetizadas por reducción química.

RINCÓN GUTIÉRREZ, Viviana Patricia, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
BENAVIDES MARCHENA, María Helena, Universidad Jorge Tadeo Lozano  
ROZO TORRES, Gladys, Universidad Jorge Tadeo Lozano

Email del autor principal: [vivianap.rincong@utadeo.edu.co](mailto:vivianap.rincong@utadeo.edu.co)

## MODALIDAD DE PRESENTACION APROBADA

Oral

## PALABRAS CLAVE

Biobasado  
kappa-carragenina  
nanopartículas de plata  
síntesis química

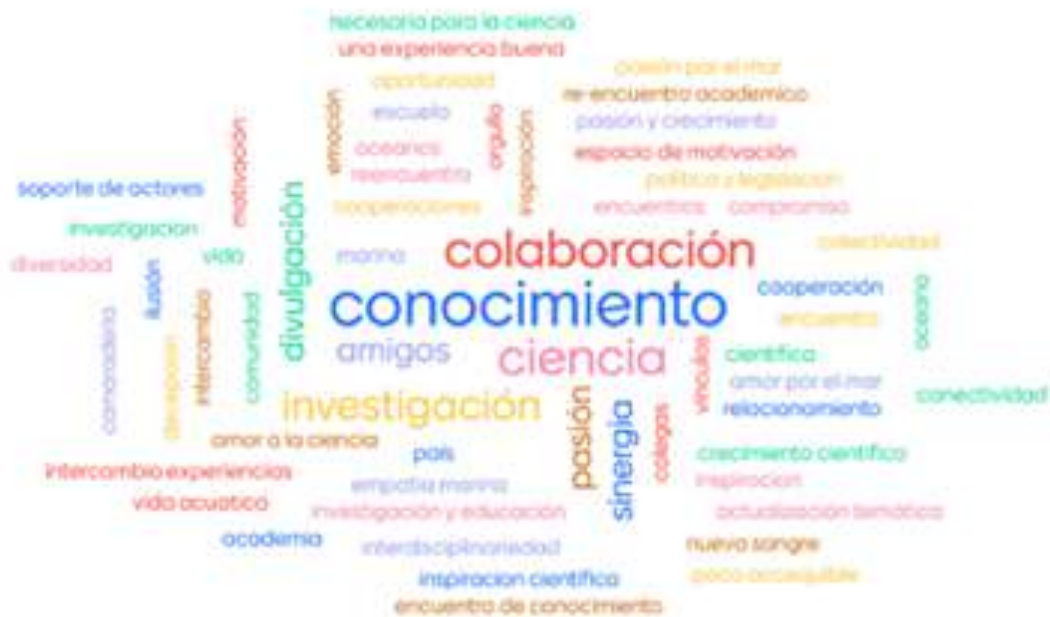
## RESUMEN

Problemáticas contemporáneas como la generación de residuos sólidos y el agotamiento de recursos fósiles, fomentan la investigación y el aprovechamiento de nuevas materias primas. Tal es el caso de biopolímeros o biobasados; moléculas sintetizadas por organismos vivos, las cuales después de ser extraídas y purificadas tienen promisorio uso en la industria. Caso particular; kappa-carragenina, polisacárido extraído del alga *Hypnea-musciformis*, cuyas propiedades gelificantes, favorecen su uso como matriz de soporte y, medio de liberación de sustancias con propiedades bioactivas que puedan ser utilizadas en el control de infecciones de piel. En consecuencia, esta investigación tiene como objeto la síntesis de nanopartículas a partir de la reducción de plata catiónica en presencia de ácido ascórbico, el establecimiento de condiciones de Temperatura, pH y concentración del precursor y, su posterior soporte sobre la matriz polimérica sintetizada por el método Casting a base de kappa-carragenina y glicerol. Lo anterior, con miras de obtener un biobasado enriquecido, cuyas propiedades fisicoquímicas y bioactivas puedan ser usadas en el control de infecciones de piel. Como principales resultados, se presentan las condiciones de temperatura y pH requeridas para sintetizar partículas de Plata con tamaños entre 64 y 185nm, valores obtenidos a partir de la variación de las concentraciones de nitrato de plata (precursor) entre 0.0310 y 0.0039%p/v, ácido ascórbico (Agente reductor) entre 0.0056 y 0.00069%p/v y, citrato de potasio (Estabilizante) entre 0.1000 y 0.0062%p/v. La caracterización de dichas partículas por espectroscopía uv-vis y, la posterior caracterización del biobasado mediante técnicas de microscopía SEM-EDX y espectroscopia IR-FTIR. En cuanto a las conclusiones, se corroboró que la concentración de precursor es relevante en la formación partículas o aglomerados; por tanto, a valores superiores de 0.031%p/v, se sintetizan aglomerados de gran tamaño los cuales se precipitan y, a valores inferiores de 0.0039%p/v no se evidencia formación de nanopartículas. Por otra parte, se estableció la temperatura óptima (60°C) y el pH (8.5-9.0). En condiciones diferentes no se evidenció formación de partículas de plata. Adicionalmente, se establecieron las relaciones a utilizar, precursor: agente reductor 5.6:1.0 y agente reductor: estabilizante 1:9. Relación que favorece la síntesis de partículas de plata con tamaños entre 64 y 185nm, calculados a partir de los espectros uv-vis. En cuanto al biobasado, se determinó por triplicado su espesor (1.0mm); su composición mediante espectroscopia FTIR y, su microestructura con microscopía SEM-EDX observando superficies lisas, homogéneas y poco porosas a magnificaciones de 2kx, 5kx y 10kx. Adicionalmente, a partir del análisis elemental de superficie, se analizó el biobasado por sus caras anterior y posterior, la señal emitida por la plata se visualizó concentrada en la cara posterior o en la zona central y no en la

superficie. Para finalizar, se comprobó que la kappa-carragenina puede ser utilizada como matriz de soporte y vehículo de transporte de sustancias con propiedades bioactivas como lo son las partículas de Plata, permitiendo su distribución y generando superficies homogéneas que podrían ser utilizadas como coberturas en el tratamiento de heridas en la piel y a su vez, reemplazar materias primas de tipo sintético.



## ¿Qué significa para mi SENALMAR?



## WWF Taller Manglares para la comunidad y el clima

Paralelo a la agenda académica del SENALMAR, durante los cuatro días se realizaron los talleres de la WWF: Manglares para la comunidad y el clima. Se realizaron 3 jornadas de ponencias, repartidas en tres mini-simposios, a cargo de los invitados nacionales y una conferencia magistral. Cada jornada estuvo acompañada de una mesa de trabajo privada.

Invitados nacionales:

Red de Centros de investigación marina

Universidad del Valle

Universidad de Antioquia

Universidad Jorge Tadeo Lozano

Universidad Nacional

Invemar

DIMAR

Miembros de la Alianza Global por los Manglares (GMA)

capítulo Colombia (MADS, CI, Calidris, TNC, WCS)

IDEAM

# CONFERENCIA MAGISTRAL, Controles regionales y globales de secuestro y almacenaje de carbono en manglares

Dr. Andre Rovai  
Investigador Asociado  
Louisiana State University

Los manglares ocupan áreas con distintas geomorfologías costeras desde plataformas carbonatadas sin o con limitada influencia fluvial hasta deltas dominados por grandes ríos, diferentes amplitudes de mareas y sujetos a regímenes climáticos variables. El tipo de ambiente determina la cantidad y calidad de nutrientes disponibles para la vegetación típica de manglar, que a su vez convierte y divide esos recursos entre reservas de biomasa epigea y bajo el suelo. Además, las proporciones de sedimentos orgánicos e inorgánicos y tasas de deposición en suelos de manglares varían en función de la contribución relativa del aporte ribereño y flujo lateral por las mareas. En esta presentación serán examinados patrones de stocks y flujos de carbono en la biomasa y suelos de manglares a nivel global, y se verá también cómo la geomorfología costera es un factor importante para explicar patrones regionales y globales de almacenamiento y flujos de carbono en esos ecosistemas.

## Mini- simposio: Restauración manglares

Contexto político y normativo de la restauración de manglares en Colombia

**Autor: Héctor Tavera**

Contexto general de la restauración de manglares en Colombia

**Autor: Alexandra Rodríguez**

Restauración de manglares ¿Cuál diseño?

**Autor: Andre Rovai**

Desarrollo de una herramienta para la restauración de manglares climáticamente Inteligente

**Autor: Melissa Abud**

Proyecto: “Fortalecimiento de la restauración de manglares en Colombia: técnicas, saberes y experiencias”

**Autor: Alexandra Rodríguez**

Manglares urbanos del Urabá antioqueño

**Autor: Juan Felipe Blanco**

Mapa oficial de manglares en Colombia

**Autor: Paula Sierra**

## Mini- simposio: Carbono azul

Contexto político, normativo y técnico de las iniciativas de carbono azul

**Autor: Héctor Tavera**

Avances del espacio técnico científico de carbono azul - ETCCA

**Autor: Juan Turriago**

Métodos para cuantificación del secuestro y almacenaje de carbono en manglares

**Autor: Andre Rovai**

Estimación de contenidos de carbono azul en ecosistemas marino costeros

**Autor: Paula Sierra**

Contenido de carbono orgánico en manglares con diferentes grados de intervención antrópica de la costa del Pacífico colombiano

**Autor: Luisa Fernanda Gómez García / Ernesto Mancera**

Estimación del reservorio de carbono azul en los manglares a escala nacional (Colombia): combinación de nuevos mapas con inventarios forestales históricos

**Autor: Juan Felipe Blanco Libreros**

La tala y su efecto sobre la apertura de dosel en manglares del sur del Pacífico Colombiano

**Autor: Natasha Valencia - Martinez**

Manglares en México

**Autor: Conabio**

## Mini- simposio: Vulnerabilidad climática

Análisis de amenazas de la zona costera e indicadores de sensibilidad del ecosistema de manglar al cambio climático, realizados para la tercera comunicación.

**Autor: Constanza Ricaurte**

Análisis de vulnerabilidad y riesgo climático en el socioecosistema de manglar de Colombia

**Autor: Julio Herrera**

Modelo InVEST de vulnerabilidad costera, Pacífico de Colombia

**Autor: Christian Bermúdez / Johanna Prussmann**

Línea base y monitoreo para evaluar el impacto de las soluciones basadas en la naturaleza en la reducción de la vulnerabilidad socio-ambiental costera

**Autor: Constanza Ricaurte**

El rol de los manglares en la atenuación del oleaje y la mitigación de la erosión

**Autor: David Sánchez Núñez**

MM6 Reunión de manglares 2023

**Autor: Jose Ernesto Mancera**

Alianza Global por los Manglares y capítulo Colombia

**Autor: Luis Zapata**



**SENALMAR**

XIX Seminario Nacional  
de Ciencias y Tecnologías del Mar

Cartagena, Colombia  
25 al 28 de octubre de 2022



**COMISIÓN  
COLOMBIANA  
DEL OCÉANO**