

XVII
SEMINARIO
NACIONAL DE
CIENCIAS Y
TECNOLOGÍAS
DEL MAR

#SOYSENALMAR2017

MEMORIAS



SENALMAR

MEDELLÍN, COLOMBIA
OCTUBRE 22 - 26 de 2017

SEMINARIO NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR MEMORIAS 2017

Director Científico del Seminario 2017
GLADYS ROCÍO BERNAL FRANCO

DIRECTORES DE ÁREA TEMÁTICA

Oceanología y climatología - Dirección General Marítima
MILTON PUENTES GALINDO

Calidad Ambiental marina y costera - INVEMAR
JESÚS GARAY TINOCO

Política, legislación y gestión costera - Comisión Colombiana del Océano
CALM JUAN MANUEL SOLTAU OSPINA

Ingenierías y tecnologías aplicadas - Universidad Nacional
ANDRÉS OSORIO ARIAS

Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros - Universidad del Valle
EDGARDO LONDOÑO CRUZ

Valoración y aprovechamiento de recursos - Universidad Jorge Tadeo Lozano
ANDRÉS FRANCO HERRERA

Cultura y educación marino costera - Universidad de Antioquia
JAIRO ZAPATA MARTÍNEZ

Compilación y Producción editorial
ZORELLY CRUZ TIRADO
LINDA LUCÍA BALLESTAS TORRES

Diseño y Diagramación
XIMENA DÍAZ ORTÍZ

MEDELLÍN, COLOMBIA 2017

COMITÉ COORDINADOR GENERAL DE SENALMAR



Contenido

Presentación

Ingenierías y Tecnologías Aplicadas

- HACER CLIC →
- 30 - Análisis de la interacción ola-estructura aplicando un generador de olas tipo malla dinámica usando Openfoam
 - 31 - Análisis de las interacciones de los procesos de corto y largo plazo en la evolución de la línea de costa
 - 32 - Modelos matemáticos de transporte de sedimentos para la evaluación de playas erosivas
 - 33 - Red de estaciones mete-oceanográficas: análisis de su gestión y sostenibilidad
 - 35 - Revisión comparativa de infraestructuras de comunicación para vehículos subacuáticos operados remotamente (ROV)
 - 37 - Caracterización del oleaje en el Pacífico colombiano empleado datos de reanálisis y satélite
 - 38 - Impacto nueva zona portuaria de Turbo en el ordenamiento territorial de Antioquia
 - 39 - Fotogrametría como herramienta de bajo costo para la elaboración de modelos 3D de especímenes marinos
 - 41 - Evaluación de la degradación proteica de filetes de tilapia bioconservados con *Pediococcus acidilactici* mediante impregnación al vacío
 - 42 - Configuración de un modelo hidrodinámico para evaluar la circulación de la descarga del emisario submarino en la Bahía de Santa Marta producidas por diferentes patrones climáticos estacionales
 - 43 - Comportamiento de perfiles de playa en una década en el sector de Bocagrande, en Cartagena de Indias, Colombia
 - 45 - Análisis en el dominio de la frecuencia de las cargas por ola-corriente en objetos sumergidos
 - 47 - Aplicación de la Teoría de la Información en las comunicaciones digitales BFSK en canales acústicos marinos
 - 49 - Descripción de los patrones de circulación oceánica de sub mesoescala cerca a Riohacha
 - 50 - Atlas marino del Caribe, repositorio de información como soporte al manejo integrado costero y la gestión basada en ecosistemas para la región

- 52 - Cambios en el borde costero de la Ciénaga de Mallorquín debido al desarrollo portuario del Atlántico
- 53 - Geomorfodinámica actual en el sector de la línea de costa aledaña al municipio de Acandí (Chocó)
- 55 - Eficiencia de un sistema de fondeo de peso muerto para longline de cultivo
- 56 - Evaluación de índices de eficiencia de fondeos de peso muerto para longline de cultivo utilizados en Chile
- 58 - Aplicación del método de elementos finitos en el análisis estructural de una patrullera tipo Small Water area twin hull "swath"
- 59 - Desarrollo de instrumentos oceanográficos de bajo costo: boya de anclajes
- 60 - Nuevas tendencias en la administración de datos espaciales marinos aplicables a la seguridad en la navegación y el desarrollo marítimo
- 65 - Análisis del potencial para ecoparques oceánicos en el Caribe: resultados preliminares
- 66 - Estudio de estabilidad de embarcaciones de Recreo propuesta de una metodología de análisis
- 67 - Estudio parametrizado de embarcaciones tipo FSV de apoyo a las exploraciones offshore en el Caribe colombiano
- 68 - Estudio hidrodinámico de las fuerzas de dragado e inercia sobre una colonia de coral ramificado
- 69 - Firmas espectrales de los manglares de la Ciénaga Grande de Santa Marta como aporte a la optimización de los sensores remotos utilizados en humedales costeros
- 71 - Disipación del oleaje debido a la fricción de fondo
- 72 - Generación de energía por gradiente salino: el potencial en la desembocadura del río Magdalena
- 73 - Desarrollo de un tratamiento para el agua de lastre usando microorganismos indicadores y concepto de novedad de la tecnología
- 74 - Visualizador geográfico en la web como herramienta para la gestión de mamíferos marinos en Colombia
- 75 - Uso de las herramientas de sistemas de información geográfica para la especialización del grado de vulnerabilidad al cambio climático en las zonas portuarias marítimas principales de Colombia
- 77 - Diseño de un vehículo subacuático operado remotamente
- 78 - Microalgas encapsuladas como reductoras de concentraciones elevadas de poluentes disueltos en el agua

- 79 - CHOCO-JEX: Programa de investigación del Chorro del Chocó en el Pacífico tropical oriental y el occidente de Colombia
- 81 - Análisis de la evolución morfodinámica en playa palmeras, Isla Gorgona
- 82 - Cámara de deriva multipropósito para muestreos no invasivos sobre ecosistemas marinos y costeros
- 84 - Estrategias digitales en la investigación marino-costera del Bajo Baudó, insumo para la creación de un área marina protegida
- 85 - Estudio de optimización para el sistema de tratamiento de agua residual descargada mediante emisario submarino de Cartagena, en el mar Caribe
- 86 - Esquema conceptual para instalación de turbinas de viento offshore soportado por monopilas en base al clima marítimo de la vertiente atlántica en el litoral colombiano e hidrodinámicas asociadas
- 87 - Estimación del balance hídrico de la región Pacífica colombiana
- 88 - Implementación y validación de un sistema de velocimetría por imágenes de partículas de bajo costo
- 89 - Cartagena ahora o nunca. Un estudio multidisciplinario para manejo de riesgo de inundación en Cartagena de Indias
- 91 - Mapa de los humedales marino costeros del Caribe colombiano: proceso metodológico a escala: 100.000
- 93 - Integración de información espacial para el análisis de conflictos de uso para la planificación marina del departamento del Magdalena, Colombia
- 95 - Integration of the instrumentation for the sampling system of a Remotely Operated Vehicle
- 97 - Evaluación del comportamiento termomecánico de un material compuesto de matriz polimérica con sustrato de coco como elemento de construcción de la primera estación temporaria colombiana en la Antártida
- 98 - Modelos tridimensionales de arrecifes coralinos producidos por medio de fotogrametría y estructura de movimiento
- 99 - Estudio de la fermentación de residuos de pescado con bacterias ácido lácticas para la obtención de harina de alta calidad
- 100 - Development and use of unmanned vehicles for coastal/marine ecosystems characterization: Seaflower Scientific Expedition 2016
- 102 - Proyecto "Centro colombiano de datos oceanográficos, Cecoldo" Servicios de datos oceanográficos e información marina

- 103 - Ondas transitorias subsuperficiales y su relación con eventos de meso escala en el Caribe colombiano
- 104 - Modelación hidrodinámica de oleaje con asimilación de datos para una escala local usando datos proporcionados por sistemas de cámaras
- 105 - Dinámica de barras sumergidas y su efecto en la morfodinámica de playas

Oceanología y Climatología

- 108 - Variabilidad interanual del oleaje en el Pacífico colombiano y sus conexiones con territorio Antártico
- 109 - Efectos de El Niño 2015-2016 en las condiciones oceanográficas del Pacífico sudeste
- 110 - Evaluación de los eventos extremos de viento y oleaje en la cuenca Caribe colombiana con énfasis en aplicaciones offshore
- 112 - Evaluación de algunas variables fisicoquímicas en aguas de Isla Malpelo durante el periodo 2007 - 2013
- 113 - Estudio del perfil del viento en condiciones de inestabilidad en la capa próxima de la atmósfera. Caso: mar Caribe
- 114 - La evolución de la señalización marítima y fluvial colombiana y su proyección estratégica
- 115 - Condiciones oceanográficas de la Reserva de la biósfera Seaflower 2014 - 2016
- 117 - The hydroacoustics of a paradox coral reef in the colombian caribbean
- 118 - Condiciones meteorológicas y estado del mar en la bahía Sur de la Isla Doumer, estrecho de Gerlache (Antártida) del 17 al 24 de enero 2017
- 120 - Tendencias de variables oceanográficas y de ocurrencia de eventos extremos de temperatura superficial del mar en el Pacífico colombiano al 2035
- 122 - Entendiendo el acoplamiento fisicoquímico y biológico en la región noroccidental del Caribe, Isla Cayo Serrana, Reserva de la Biósfera Seaflower
- 124 - Análisis de la evolución morfológica de las playas de Marbella (Cartagena) utilizando métodos estadísticos multivariados de clasificación
- 125 - Efectos de frentes fríos en oleaje del área de San Andrés, Providencia y los Cayos del Norte
- 126 - Diferencias del clima desde San Lorenzo (Magdalena) hasta Manaure (Guajira) , en el Caribe colombiano, definidas por medio de índices climáticos calculados para el período 1985-2016

- 128 - Tendencias de variables oceanográficas y de ocurrencia de eventos extremos de temperatura superficial del mar Caribe colombiano al 2035
- 130 - Determinación del estado de formación de cobertura biológica sobre el ex ARC Quindío dentro del "Parque temático de buceo Ciénaga de los Vásquez tras el primer año de haberse hundido"
- 131 - Propuesta metodológica para la asignación de banderas de calidad de datos oceanográficos: estudio de caso temperatura superficial del mar de la cuenca Pacífica colombiana
- 133 - Construcción de la superficie hidrográfica de referencia vertical "caso de estudio Bahía de Buenaventura"
- 134 - Hidrodinámica sobre los arrecifes de coral (San Andrés Isla)
- 135 - Indicadores sedimentológicos de eventos oceánicos extremos en el archipiélago de Islas del Rosario, Colombia
- 136 - ¿Hay relación entre la geomorfología del atolón de serrana y los eventos oceánicos energéticos extremos?
- 138 - Variabilidad estacional de la interacción oleaje-corriente y de la dinámica de la cuña salina en la desembocadura del delta del río Magdalena
- 140 - Extremos absolutos de temperatura superficial del mar, su relación con la ODP y ENOS en estaciones costeras e insulares del Pacífico Norte y Golfo de Panamá
- 142 - Condiciones del estado del tiempo en superficie durante registros de extremos absolutos de la temperatura superficial del mar en estaciones insulares y costeras del Pacífico Norte y el Golfo de Panamá
- 144 - ¿Qué indica el análisis isotópico de foraminíferos sobre la acidificación oceánica de la Reserva internacional de biósfera Seaflower durante el último siglo?
- 145 - Predicción del retroceso de acantilados blandos debido al aumento del nivel del mar en litorales con escasez de información: el sector de Minuto de Dios, Sur de la costa Caribe de Colombia
- 146 - Persistencia de los frentes de Surgencia en el nororiente del Caribe colombiano
- 148 - Estructura vertical de las corrientes en la plataforma continental frente a Bahía Magdalena (B.C.S., Mex) en 2011-2012
- 149 - Análisis de las capacidades de Dimar en el monitoreo meteorológico y oceanográfico – redmpomm, contrastado con el estado actual de las alianzas GRASP e IOCARIBEGOOS
- 150 - Caracterización del modelo urbanístico del centro poblado, del municipio de Tumaco
- 151 - Comportamiento de las condiciones oceanográficas de la estación Antares, Caribe colombiano

- 152 - Estudio de variables fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas en el Estrecho de Gerlache, durante la tercera expedición colombiana a la Antártida "Almirante Padilla" verano austral 2016 – 2017
- 154 - Registro histórico de floraciones algales en la Bahía de Cartagena
- 156 - Actividad ciclónica tropical y su relación con modos de variabilidad climática de baja frecuencia en las cuencas Colombia y Venezuela (Caribe), durante las últimas siete décadas
- 158 - Sea Surface temperature regionalization in Golfão Maranhense in the northeast coast of Brazil
- 159 - El Niño 2015-2016 y sus efectos en la temperatura superficial del mar y el color del océano de la ensenada de Panamá
- 160 - Comparación de metodologías de reducción de escala de reanálisis de oleaje
- 161 - The climate change records from the seas around China since 1871
- 162 - Influencia del ENSO sobre el nivel del mar en el océano Pacífico tropical
- 164 - Estimación de la amenaza de inundación costera debido a fenómenos extremos y al aumento del nivel del mar en el municipio de Moñitos, Córdoba
- 165 - Importancia del acoplamiento océano-atmósfera en la representación de la capa de mezcla del océano en el Indo-Pacífico
- 166 - Diagnóstico preliminar y perspectivas a tener en cuenta para abordar los efectos de la acidificación marina en Colombia
- 168 - Variabilidad estacional e interanual de las corrientes cerca de la costa Caribe colombiana
- 169 - Variabilidad estacional e interanual de las anomalías del nivel del mar en la cuenca Colombia y su correlación con el rotacional del esfuerzo del viento
- 171 - Eufáusidos epipelágicos del estrecho de Gerlache (Península Antártica), durante la primera expedición colombiana a la Antártica
- 172 - Análisis de la variabilidad espacio temporal del sedimento descargado por el río Magdalena y su potencial influencia en los ecosistemas cercanos a su desembocadura
- 174 - Evaluación del riesgo por erosión costera y amenazas meteomarinas en el departamento del Magdalena, Caribe colombiano
- 176 - Contribución al régimen de las corrientes debido a la dinámica gravitatoria e infragravitatoria de playas micromareales
- 177 - Análisis de la saturación de la energía infragravitatoria en playas micromareales
- 179 - Variabilidad estacional de la superficie libre del océano en el mar Caribe

- 180 - Evaluación espacio temporal de la calidad del agua de Bahía Portete durante época seca y de lluvia
- 181 - Sistema de información de variables marinas para el manejo de zonas costeras de los departamentos de Magdalena y la Guajira
- 182 - Importancia de los servicios hidrográficos para la generación de la cartografía náutica del país
- 183 - Influencia de los eventos el niño y la niña en la evolución histórica de la calidad de las aguas marinas y costeras de Colombia
- 185 - Aproximación metodológica para el cálculo de índices de sensibilidad costera ante erosión, departamento de Bolívar
- 186 - Variabilidad estacional e intraestacional de los eventos de Surgencia y hundimiento en la zona de la Guajira, Caribe colombiano
- 188 - Tendencia al calentamiento de la capa superficial en la zona de Surgencias de la Guajira y su efecto en la actividad ciclónica regional
- 190 - Análisis espacio temporal del oleaje generado por eventos extremos de huracanes en el Caribe
- 191 - Retos en la construcción de un modelo Euleriano para compuestos aromáticos en un derrame profundo
- 192 - Masas de agua en la Antártida y Pacífico Este durante el verano austral 2016/2017
- 193 - Desarrollo sistema de pronóstico de tsunamis en tiempo real
- 194 - Caracterización del fondo marino mediante hidroacústica del área circundante a la Isla Cayo Serrana, reserva de la biósfera Seaflower
- 195 - Estimación del balance hídrico de la ciénaga grande de Santa Marta durante eventos climatológicos extremos
- 197 - Efectos de la acidificación oceánica en los flujos de nitrógeno del copépodo *C. pacificus* en Puget Sound, Washington (48N)
- 198 - Validación de la precipitación modelada con WRF mediante información del satélite TRMM sobre el trópico americano
- 199 - Circulación e inundación en playas disipativa y reflejante del Caribe colombiano
- 200 - Transporte marítimo de hidrocarburos y sustancias peligrosas como escenario de riesgo poco explorado por Colombia
- 201 - Impacto de la minería y de la agricultura intensiva en la contaminación de sedimentos estuarinos superficiales: distribución espacial de metales traza en el Golfo de Urabá, Caribe Colombiano

- 203 - Estimación de la Clorofila-a satelital en el Caribe colombiano: una aproximación
- 204 - Relación entre la morfología de playas micromareales y los procesos de transformación del oleaje y disipación de la energía
- 205 - Mapa gravimétrico satelital del Caribe colombiano
- 206 - Explorando el relieve submarino del Caribe colombiano con el uso de sistemas acústicos
- 207 - Variabilidad temporal de los chorros de viento de Tehuantepec, Papagayos y Panamá

Biodiversidad y Ecosistemas Marinos y Costeros

- 210 - Carbono en manglares de bahía Málaga, Pacífico colombiano
- 211 - Nuevos registros de Lumbrineridae (Annelida: Polychaeta) de zonas profundas para el Caribe colombiano
- 212 - Hábitos tróficos de *Cathorops multiradiatus* (Ariidae) en la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano
- 213 - Ensamblaje de copépodos epipelágico en el estrecho de Gerlache (Antártica) durante el verano austral de 2015
- 214 - Patrón de distribución vertical y preferencia por el sustrato de los organismos asociados a intermareal rocoso en Morros de San Pedro, Buenaventura-Valle del Cauca (Colombia)
- 216 - Estado actual de la población del caracol copey melongena *Melongena Linnaeus, 1758* (Mollusca: Gastropoda) en la Bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe colombiano
- 217 - Fauna de Scianideos, de la faja marina del Parque Nacional del Cabo Orange, litoral amazónico de Brasil
- 219 - Fish made in the municipality of Santana, Amapá, Brazil
- 220 - Diversidad y abundancia de especies bentónicas en una playa rocosa del Pacífico colombiano: comparación de métodos de muestreo
- 222 - Caracterización de la comunidad íctica de la Isla Cayo Serrana, Caribe colombiano "Expedición científica Seaflower 2016"
- 223 - Variabilidad temporal en pastos marinos del Chocó Caribe
- 225 - Sistema de gestión integrado de información para Galápagos -Proyecto UNIGIS para la Geocomunidad
- 227 - Tendencias de crecimiento durante los primeros 11 meses de vida de la tortuga marina Caguama (*Caretta Caretta, Linnaeus 1758*) en procesos de levante, Caribe colombiano

- 229 - Respuestas morfoanatómicas de *Rhizophora mangle* a diferentes regímenes de salinidad en la isla de San Andrés, Colombia, Caribe colombiano
- 230 - Diversity of marine benthic algae associated to damselfish stegastes acapulcoensis, in Gorgona Island, Pacific Colombia
- 231 - Macroalgae associated to the roots of *rhizophora mangle* in Rosario Islands, colombian caribbean
- 232 - Respuesta fisiológica del coral de profundidad *Lophelia Pertusa* en condiciones de acidificación oceánica: evaluando la resiliencia de los ecosistemas coralinos de profundidad en el Golfo de México
- 233 - Estacionalidad de las capturas de atún aletiamarillo (*Thunnus Albacares*) y pez vela (*Istiophorus Platypterus*) en relación con las variaciones de temperatura y salinidad superficial en la costa Norte del Pacífico colombiano
- 235 - Evaluación de cuatro especies de coral para restauración de arrecifes en el Pacífico oriental tropical
- 236 - Efecto de la depredación por peces sobre trasplantes de *Pocillopora Damicornis* en el Pacífico oriental
- 237 - Efectos ecológicos de la fragmentación de coral por coralivoría de peces globo
- 238 - Caracterización de línea base ambiental del departamento del Atlántico
- 239 - Caracterización de los manglares de un ambiente árido subtropical del Caribe colombiano, Bahía Portete, alta Guajira, Colombia
- 241 - Relación de la composición de especies con las variables ambientales en los manglares del distrito de manejo integrado de la Bahía de Cispatá, La Balsa, Tinajones y sectores aledaños al delta estuarino del Río Sinú
- 243 - Zooplancton asociado a arrecifes mesofóticos en la montaña submarina Bajo Frijol, Parque Nacional Natural Corales de profundidad
- 244 - Sifonóforos mesopelágicos del Caribe colombiano colectados en cruceros de exploración offshore
- 245 - Dinámica de cambios del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta en una escala temporal amplia (1991 y 2016)
- 246 - Estado de las estrellas quebradizas batiales del género *Ophiosphalma* H.L. Clark, 1941 (Ophiuroidea: Ophiolepididae) en Colombia
- 248 - Estado actual de la malacofauna del departamento de Córdoba, Caribe colombiano
- 249 - Gastrópodos y Bivalvos asociados a tres sectores de la Bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe colombiano

- 250 - Patrón de distribución y abundancia y tamaño promedio de *Centrostephanus coronatus* y *Diadema mexicanum* en tres zonas arrecifales de Playa Blanca, Isla Gorgona
- 251 - Identificación de heteroplasma en mitogenomas de tortugas cabezonas, *Caretta Caretta* anidantes del Caribe colombiano
- 253 - Comparación de patologías heteroplásmicas entre genomas mitocondriales completos de humanos, *homo sapiens* y tortugas cabezonas, *Caretta Caretta*: primera aproximación
- 255 - Variación espaciotemporal de la estructura y composición de macroinvertebrados en relación a las variables ambientales en la Bahía de Buenaventura
- 256 - Bioperforación en arrecifes coralinos del PNN Gorgona: una aproximación a su cuantificación
- 258 - Abundancia y distribución del erizo *Diadema mexicanum* en el submareal rocoso del SFF Malpelo
- 259 - Larvas pelágicas de invertebrados bentónicos del Caribe colombiano
- 260 - Ensamblaje de la comunidad zooplanctónica como respuesta al forzamiento oceanográfico en la Isla Cayo Serrana
- 262 - Producción de carbonato de calcio por *Pocillopora* SPP y algas calcáreas en dos arrecifes de Isla Gorgona
- 264 - Diversidad de foraminíferos macro bentónicos en un área oceánica profunda del Caribe Norte colombiano
- 266 - Riqueza y abundancia de poliquetos (*Polychaeta*: Annelida) en diferentes sustratos, en la ciénaga La Boquilla, Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano
- 268 - Caracterización del ictioplancton Off shore en el Caribe Central colombiano
- 270 - Dinámica temporal de la cobertura de corales y algas en un arrecife coralino de Isla Gorgona y sus impulsores
- 271 - Variación espacio-temporal de la estructura comunitaria de los peces demersales del Norte del Pacífico de Colombia
- 272 - Partición de la diversidad de peces en cinco zonas arrecifales del Caribe Suroccidental y Occidental
- 273 - Subsystem of marine protected areas as a biodiversity management strategy for Colombia
- 274 - Equinodermos presentes en los ecosistemas de arrecifes rocosos (Riscales) del Chocó Norte, Pacífico colombiano
- 276 - Variabilidad morfológica y estatus taxonómico del pepino de mar *Isostichopus badionotus* (Echinodermata: Holothuroidea) con base en ADN mitocondrial, morfología y preferencias de hábitat

- 277 - Densidad y coralivoría del gasterópodo *Jenneria Pustulata* en dos arrecifes coralinos del PNN Isla Gorgona
- 278 - Sedimentos de origen terrígeno y macroalgas: papel en un ecosistema de arrecifes coralinos, Bahía Capurganá, Caribe colombiano
- 279 - Dinámica trófica en tres manglares del Pacífico colombiano mediante el uso integrado de isótopos estables y modelación ecosistémica: Importancia para la producción pesquera del sistema
- 281 - Patrones de distribución y abundancia de las comunidades de organismos asociados a una costa rocosa con diferente dominancia del viento en la Bahía de San Pedro, Valle del Cauca
- 283 - Estandarización de la obtención de ARN a partir de muestras de sangre de tortugas cabezonas y carey, previo a estudios transcriptómicos
- 285 - Análisis transcriptómico comparativo entre juveniles y adultos de tortugas cabezonas *Caretta Caretta Anidantes* del Caribe colombiano
- 287 - Variación morfométrica de *Fisurella virescens* (Sowerby 1863) en zonas con diferente grado de exposición al oleaje en Bahía Málaga- Pacífico Colombiano
- 288 - Variación de la composición de familias de poliquetos (clase Polychaeta) por actividades de dragado en la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano
- 289 - Relación de *Calanoides acutus* (Calanoida) y *Oithona similis* (Cyclopoida) en el estrecho de Gerlache, Antártida durante el verano austral de 2015
- 290 - Fauna parasitaria asociada a la valvula espiral de *Hypanus Guttatus* (Bloch & Schneider, 1801) en la localidad de pueblo viejo Magdalena, Caribe colombiano
- 291 - Factores que regulan la diversidad de macroinvertebrados y su relación con la bioerosión de acantilados rocosos en la costa central del Pacífico colombiano
- 293 - Estimación de la biomasa de raíces subterráneas en tres bosques de manglar tierra adentro en la Isla de San Andrés, Caribe colombiano
- 294 - Afectaciones a la salud coralina por la ocurrencia de eventos ambientales extremos en las formaciones coralinas de Islas del Rosario, Caribe colombiano
- 295 - Bioerosión por dos especies de peces loro (*Scarus Ghobban* y *Scarus Rubroviolaceus*) en los arrecifes coralinos de Isla Gorgona, Pacífico colombiano
- 296 - Peces loro como especies sombrilla de los arrecifes coralinos: Genómica poblacional de *Sparisoma viride* y *Sparisoma aurofrenatum* en el Caribe Sur
- 297 - Primer reporte del orden tantulocarida *Boxshall & Lincoln*, 1983 en aguas profundas del Caribe colombiano

- 298 - Primer reporte de la familia Mirandotanaidae Blazewicz-Paszkowycz & Bamber, 2009 (Peracarida: Tanaidacea: Tanaidomorpha) en aguas profundas del Mar Caribe colombiano
- 299 - Tendencias en la distribución espacial de adultos, juveniles y neonatos de cinco especies de tiburón en la costa Norte del Pacífico colombiano
- 301 - Variación espacial y temporal de larvas de peces en una Bahía hipersalina del Caribe colombiano
- 302 - Variación multianual del área basal e índice de valor de importancia en los manglares del distrito de manejo integrado de la Bahía de Cispatá, La Balsa - Tinajones y sectores aledaños al Delta Estuarino del Río Sinú
- 304 - Rasgos funcionales de la vegetación de manglar y su relación con gradientes ambientales
- 306 - Listado preliminar de Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) en Isla Fuerte, Caribe colombiano
- 307 - Composición y distribución espacial del fitoplancton en aguas oceánicas del Caribe Sur colombiano
- 308 - Abundancia de *Litophaga* spp en los arrecifes coralinos de la Isla Gorgona, Colombia
- 310 - Distribución espacial de las densidades de madrigueras de *Ocypode Quadrata* (Decapoda: Ocypodidae) en la ensenada de Bonito Gordo, Santa Marta, Colombia
- 311 - Bloom rosado: Uveros (Urabá Antioqueño)
- 312 - Levantamiento de información ambiental en praderas de pastos marinos de la Guajira colombiana
- 313 - Variación espacio-temporal de las formaciones coralinas del Parque Nacional Natural Tayrona
- 314 - Análisis estructural de los genes ARNtTrip, ARNtTyr Y ARNtPro mitocondriales de la tortuga carey *Eretmochelys Imbricata* anidante del Caribe colombiano
- 316 - Etología como herramienta complementaria a la telemetría satelital
- 318 - Tasa de crecimiento marginal de las algas coralináceas *Porolithon* y *Lithophyllum* en la Bahía Gayraca, Parque Nacional Natural Tayrona
- 319 - Registro de *Cobia Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Rachycentridae) en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, Pacífico colombiano: una alerta que se repite
- 321 - Bioerosión por ramoneo en los arrecifes coralina del Pacífico colombiano: El caso de *Diadema mexicanum*

- 322 - Variación temporal, distribución y diversidad de erizos de mar (Echinodermata: Echinoidea) en arrecifes coralinos del PNN Gorgona (Cauca, Colombia)
- 324 - Estructura de la comunidad zooplanctónica en Isla Cayo Serrana, Expedición Seaflower 2016
- 325 - El burrito rayado *Anisotremus Moricandi* (Perciformes, Haemulidae), un nuevo registro en hábitat artificial del Golfo de Morrosquillo y estado del arte de esta especie amenazada en el Caribe Sur
- 326 - Perfiles de señal lumínica: una novedosa herramienta para análisis estratigráfico de sedimentos bioclásticos, Caso Estudio Cayo Serrana, Caribe Colombiano
- 328 - Monitoreo de aves marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona
- 330 - Monitoreo de tortugas marinas en áreas de alimentación del Parque Nacional Natural Gorgona, 2013 – 2015
- 332 - Monitoreo de aves marinas en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Malaga, Pacífico colombiano
- 334 - Composición y estructura de la comunidad zooplanctónica marina en tres zonas portuarias del Pacífico colombiano y su relación con el tráfico marítimo
- 336 - Biodiversidad de los arrecifes rocosos (Riscales y Morros) en el Chocó Norte, Pacífico colombiano
- 338 - Aproximación al inventario de carbono azul en sustratos superficiales de pastos marinos en la isla de San Andrés, Caribe Suroccidental
- 339 - Evaluación piloto de Carbono azul en pastos marinos de la Isla de San Andrés, Caribe Suroccidental
- 341 - Interacción coral-césped de algas y su efecto sobre la dinámica de recuperación de corales en Santa Marta – Caribe colombiano
- 342 - Resultados preliminares del proyecto “Biodiversidad y condiciones oceanográficas del Estrecho de Gerlache, Antártica (BioGerlache-Antártica) 2016-2017”
- 344 - Composición de moluscos marinos en tres zonas portuarias y tres zonas de referencia del Pacífico colombiano
- 345 - Densidad del pez león *Pterois volitans* en arrecifes someros del Caribe continental colombiano y su relación con el ensamblaje de peces arrecifales
- 347 - Biodiversidad de cnidarios en el departamento del Atlántico, Colombia
- 348 - Mapeo de hábitat del coral *Madracis myriaster* (Milne Edwards y Haime, 1849) mediante video transectos en el PNN Corales de Profundidad, Caribe Colombiano
- 349 - Caracterización de la cobertura de coral duro vivo en las formaciones coralinas de Bahía Portete en los años 2004, 2010 y 2016

- 351 - Distribución de ostrácodos (Ostracoda: Podocopida) de fondos blandos profundos en el Caribe colombiano
- 352 - Tasa de bioerosión de *Arothron Meleagris* (Tetraodontidae) en un arrecife coralino de Isla Gorgona, Colombia
- 353 - Análisis de la distribución espacial del Piquero de Peruano (*Sula Variegata*) durante condiciones oceanográficas contrastantes en el Pacífico colombiano
- 354 - Variaciones espacio-temporales de la composición de familias poliquetos en el estuario Bahía de Buenaventura
- 355 - Primer registro de tardígrados marinos para Colombia
- 356 - Variación espacio-temporal de la Meiofauna en playas arenosa de la región de Santa Marta
- 357 - Caracterización molecular de la comunidad de bacterias epífitas de macroalgas de la especie *Ulva lactuca* presentes en el litoral rocoso de "La Punta de la Loma" (Santa Marta- Caribe Colombiano)
- 359 - Dinámica de crecimiento y capacidad de recuperación de la especie invasora *Carijoa Riisei* (Anthozoa: Clavulariidae), en el Chocó Norte, Pacífico colombiano
- 361 - Variación espacio-temporal de la comunidad de macroalgas asociadas a litorales rocosos en Santa Marta, Caribe colombiano
- 363 - Ictioplancton en el área marino costera de la termoeléctrica de la Guajira Gecelca S.A., corregimiento de Mingueo (baja Guajira), Caribe colombiano
- 364 - Evolución sedimentaria reciente en los ecosistemas costeros asociados al sistema deltaico del río Sinú en el Norte del departamento de Córdoba, Colombia
- 366 - Manglares, Pastos Marinos y Comunidades locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe (MAPCO)
- 368 - Adaptación basada en ecosistemas para mejorar la planificación en costas con manglares frente a impactos de cambio climático
- 370 - Diámetros de *Actinocyclus Normanii* (Diatomea Céntrica) , en función de la salinidad, una nueva herramienta aplicada a la interpretación de paleoambientes
- 371 - Estado de los arrecifes coralinos y los pastos marinos en las áreas marinas protegidas que hacen parte del SAMP de Colombia (2014-2016)
- 373 - Variabilidad y conectividad genética de la especie de pasto marino *Thalassia Testudinum*
- 375 - "The Sponge Guide", una guía fotográfica en crecimiento para identificar esponjas del Caribe

- 376 - Ocupación de espacio por esponjas en arrecifes del Caribe colombiano
- 377 - Cambios en la abundancia y composición de la comunidad de zooplancton en Bahía Cupica, Pacífico colombiano durante dos periodos contrastantes
- 379 - Comportamiento de forrajeo de dos especies de peces mariposa generalistas *Chaetodon Humeralis* y *Johnnrandallia Nigrirostris* (familia Chaetodontidae) en la Isla Gorgona, Pacífico Oriental Tropical
- 381 - Viendo lo invisible: *Chriolepis Lepidota* (Gobiidae) en Isla Malpelo, literalmente como nunca antes visto
- 382 - Análisis ecológico de las comunidades bentónicas de profundidad y los impactos de la perforación exploratoria de hidrocarburos en el Caribe colombiano
- 384 - The 'Ocean 2100' long-term global change experiment: Towards a multivariate stress model for scleractinian corals
- 386 - Aportes al conocimiento de la biodiversidad marina de aguas profundas de Caribe Sur colombiano
- 387 - Impacto de los eventos extremos sobre la vegetación costera de Islas de Rosario, Colombia

Calidad Ambiental Marina y Costera

- 390 - Macrobentos intermareal de playas arenosas del corredor turístico Veracruz-Boca del Río, Veracruz, México
- 391 - Evaluación de factores clave de éxito para la restauración de ecosistemas marinos y costeros: una aplicación en ecosistemas del Caribe Colombiano
- 392 - Caracterización fenotípica y genotípica de cepas de *Escherichia Coli*, aisladas de arena en playas de Cartagena-Caribe colombiano
- 394 - Calidad del agua a partir de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en el costado oriental del golfo de Urabá (Caribe colombiano)
- 396 - Efecto agudo de la concentración del polvillo de carbón mineral en el agua de mar sobre la fisiología energética del Bivalvo *Argopecten Nucleus*
- 397 - ¿Qué limita nuestro Golfo?
- 398 - Hidrocarburos aromáticos policíclicos en *Nacella Concinna* (Strebel, 1908) y *Laternula Elíptica* (King y Broderip, 1831) de la Isla Rey Jorge, Península Antártica
- 399 - Niveles de hipoxia y anoxia causantes de mortandades de peces en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta

- 400 - Caracterización de especies *Enterococcus* spp por MALDI-TOF MS, aislados de la Playa Bocagrande de Cartagena Colombia
- 402 - Amenazas por contaminación y su impacto sobre el recurso hídrico y ecosistemas en la zona costera del departamento del Magdalena, Caribe colombiano
- 404 - Condiciones ambientales del recurso hídrico marino costero del departamento del Magdalena, Caribe colombiano
- 406 - Biorremediación de aguas fenólicas utilizando la microalga *Chlamydomona Reinhardtii*
- 407 - Evaluación de la transmisión UV, salinidad y sugerencias para la gestión del agua de lastre en la zona portuaria Santa Marta, Magdalena
- 409 - Distribución espacial de los metales mercurio (Hg) y bario (Ba) en sedimentos superficiales del fondo marino en el talud continental, departamento de La Guajira
- 411 - Climatic and human drivers of salinity change and contribution to post-mortality mangrove recovery
- 412 - Variables in situ, nutrientes y metales pesados del mar profundo en el Sur del Caribe colombiano
- 414 - Evaluación del impacto ambiental de los factores de degradación del Manglar de la Ciénaga Mallorquín, Caribe colombiano
- 415 - Impacto de la actividad turística sobre la calidad del agua y de la arena en playa Salguero, Santa Marta, Caribe colombiano
- 416 - Variación de la calidad microbiológica del agua y arena en 6 playas turísticas del departamento del Magdalena
- 417 - Variación espacio-temporal de la calidad del agua en la ciénaga de Pajarales y ciénagas del Sur en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta - CGSM
- 419 - Clorofila-a como indicador de calidad de agua en el área de influencia de río atrato entre octubre 2015 y agosto 2016, Golfo de Urabá-Caribe colombiano
- 420 - Variación de la composición y densidad de dinoflagelados potencialmente tóxicos asociados a *Thalassia Testudinum* en la Bahía de Chengue, durante condiciones climáticas contrastantes
- 421 - Recurrencia de eventos de floraciones algales (mareas rojas) en Santa Marta, Caribe colombiano
- 423 - Evaluación de microplásticos en el contenido estomacal de *Cetengraulis Mysticetus* de la Bahía de Buenaventura, Pacífico Colombiano
- 424 - Hidrocarburos del petróleo en sedimentos de manglar de la costa Sur de Tumaco, Pacífico colombiano

- 426 - Estado de la calidad de las aguas marino-costeras del departamento del Magdalena año 2015 (aplicación del ICAMPFF)
- 428 - Evaluación de la presencia de *Vibrio Cholerae* serogrupo O1 en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta
- 429 - Evaluación de la capacidad de tolerancia al ACPM de bacterias aisladas de sedimentos marinos en el Caribe y Pacífico colombiano
- 430 - Diagnóstico ambiental de los residuos sólidos advectados por corrientes oceánicas en el área de influencia de la desembocadura del río Volcán Arboletes, Antioquia
- 432 - Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos de restauración en lagunas costeras de Colombia
- 433 - Evaluación de la calidad microbiológica (Coliformes Termotolerantes) y de los compuestos nitrogenados inorgánicos en el complejo de Pajarales en la Ciénaga Grande de Santa Marta
- 435 - Uso de bivalvos como bioindicadores de contaminación por microplásticos: el caso de *Ostrea Edulis* en El Solent (Reino Unido)
- 437 - Tributyl-tin: Effects on sod, cat, ache and bche in *Holothuria Grisea*
- 438 - Histomicrograph and biomarcators in *Holothuria Grisea* exposed to TBT
- 439 - Determinación de bacterias colectadas de ecosistemas costeros en aguas y sedimentos del golfo de Morrosquillo, Colombia con capacidad para biodegradar hidrocarburos, como estrategia de biorremediación para mitigar los efectos de derrames de petróleo

Cultura y Educación Marino Costera

- 442 - Evaluación de los impactos del buceo recreativo en el Parque Nacional Natural Gorgona durante el 2016
- 444 - Apropiación territorial marino costera en Colombia
- 446 - Estrategias educativas encaminadas al desarrollo sostenible del océano y los espacios costeros
- 448 - Avances en la metodología de sensibilización mediante la lúdica, con miras a la sostenibilidad de los recursos naturales marinos y el empoderamiento de sus comunidades
- 450 - La educación marítima nacional y el desarrollo y aprovechamiento del territorio marítimo nacional
- 452 - Puerto Colombia: un ejemplo de investigación transdisciplinaria
- 453 - Arqueología marítima en Colombia: una mirada crítica a su incipiente desarrollo

- 454 - Redes sociales para la comunicación científica sobre los manglares del golfo de Urabá: reflexiones y elementos para la formación de una cultura y la educación
- 455 - Determining migratory contingents of fish based on multiple element: Ca profiles from otolith chemistry data
- 456 - Proyectos interoceánicos en los mapas de Panamá y Chocó del siglo XIX
- 457 - Culturas y conchas de moluscos en Colombia: una propuesta educativa para explorar la relación sociedad-entorno desde los museos
- 458 - Paradigmas culturales, conflictos sociales y tendencias proyectuales de la evolución tecnológica de un sistema complejo de hábitats costeros: perspectivas de un parque/ aldea para la innovación de proyectos marinos en el Pacífico Sur de Colombia
- 460 - Experiencias de la educación superior marino-costera de la Universidad de Antioquia en la región de Urabá: La importancia de la Gestión Académica
- 462 - Aportes de la relación hombre-mar para consolidación de un país marítimo: Tres casos de estudio a nivel global y lecciones para Colombia

Valoración y Aprovechamiento de Recursos

- 464 - Cambios temporales en la biomasa de peces demersales en la zona Norte del Caribe de Colombia
- 465 - Análisis de la abundancia relativa, distribución espacial y estructura comunitaria del ictioplancton entre noviembre y diciembre de 2016 en la zona Norte del Caribe de Colombia
- 466 - Efecto de la salinidad sobre la fisiología energética del gasterópodo (*Cittarium Pica* Linnaeus, 1758) en condiciones de laboratorio
- 467 - Bioprospección de bacterias asociadas a sedimentos marino-costeros del Caribe colombiano: estudio de la actividad antimicrobiana
- 469 - Aproximación a la valoración económica ambiental del departamento archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina -Reserva de la biósfera de Seaflower
- 471 - Dinámica de la pesca artesanal en San Andrés Isla entre 2004 - 2015, Reserva de biosfera Seaflower, Caribe colombiano
- 472 - Cambios en las tallas medias de captura de cinco especies importantes en las pesquerías artesanales tras la declaratoria del área protegida Golfo de Tribugá - Cabo Corrientes, Pacífico colombiano
- 474 - Inducción al asentamiento larvario del caracol *Burgao* *Cittarium Pica* (Linne, 1758) bajo condiciones de laboratorio

- 475 - Distribución espacial de la pesca artesanal del margen costero entre los Cocos (Magdalena) y Punta Gallinas (la Guajira) , Caribe de Colombia
- 476 - Cambios de largo plazo en la pesquería artesanal de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta
- 478 - Caracterización biológica de la actividad pesquera artesanal en San Andrés de Tumaco
- 479 - Espacialización de recursos marinos para el conocimiento, gestión y regulación del potencial pesquero en aguas marinas jurisdiccionales de Colombia
- 480 - Evaluación económica del cultivo suspendido del Pectínido *Argopecten Nucleus* en el Caribe
- 481 - Relaciones funcionales entre las variables oceanográficas y la abundancia de las principales especies demersales en la zona Norte del Pacífico de Colombia
- 482 - Efecto de la inducción a la triploidía por choque térmico sobre el crecimiento y supervivencia de larvas y postlarvas de *Argopecten Nucleus* (Mollusca: Bivalvia)
- 483 - Análisis de la pesca industrial de arrastre de camarón sobre la fauna acompañante en el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) golfo de Tribugá-Cabo Corrientes y la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA), Chocó Norte del Pacífico de Colombia
- 484 - Programa ecogourmet, una estrategia de comercio justo y responsable articulado a la gestión de las áreas protegidas, caso Parque Nacional Natural Gorgona
- 486 - Cuantificación de las reservas de carbono en praderas marinas en la Isla de Barú, Caribe Suroccidental
- 488 - Insights into the potential of putative laccases from marine origin and its application as bioremediation agents studied by molecular dynamics
- 490 - Identificación molecular de dos hongos asociados a ambientes marino costeros con potencial para la degradación de colorantes textiles (RBBR y RB4)
- 492 - ¿Generan los indicadores simples basados en tallas una señal del estado de explotación de los recursos pesqueros coherente con los resultados de métodos analíticos de evaluación de recursos?
- 493 - Can small-scale fisheries in Colombia be environmentally certified? The case of the Merluza fishery from the Pacific coast
- 494 - Evaluación de aspectos biométricos y reproductivos del Atún Aleta Amarilla *Thunnus Albacares*, en dos áreas protegidas del Pacífico Norte colombiano: datos de captura artesanal
- 496 - Comportamiento alimentario de juveniles de tortuga *Caretta Caretta*, en montajes de ambientes diferentes

- 498 - Rendimiento y caracterización de la composición química de la especie de filete *Plagioscion Squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) adquirida en estuario estado Amapá, Amazónica, Brasil
- 499 - Descripción de las características sociales, económicas y ambientales de las comunidades de pescadores artesanales pertenecientes área marina y costera del departamento del Magdalena, Caribe colombiano
- 501 - Composición y abundancia relativa de peces demersales en el Caribe Norte de Colombia
- 502 - Hábitos alimenticios de *Trichiurus Lepturus* en el Golfo de Urabá
- 503 - Actividad biológica de extractos acuosos de dos especies de esponjas del Caribe colombiano
- 504 - Condiciones actuales de la pesca artesanal de la zona central del Pacífico colombiano
- 505 - Información técnica del monitoreo de pesca en los Parques Nacionales Naturales del Pacífico colombiano
- 507 - Revisión, condiciones y perspectivas de la pesca industrial en el océano Pacífico colombiano
- 508 - Evaluación de la sostenibilidad del turismo en el corredor marino del Pacífico oriental tropical CMAR

Política, Legislación y Gestión Costera

- 512 - Estrategia y proyectos de investigación científica en la Dirección General Marítima
- 513 - Modelo de gestión para la incorporación del riesgo por efecto del ascenso en el nivel del mar (ANM) en la planificación territorial del D.T.C.H de Santa Marta, Caribe colombiano
- 515 - Indicadores socioeconómicos para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en la zona marina y costera de Colombia
- 517 - Análisis de la implementación de la Política de Mares y Costas de Colombia, con enfoque en la participación local- estudio de caso en San Antero, Córdoba (Caribe colombiano)
- 518 - Análisis de gestión de uso y actividades económicas de la zona marino costera de la Bahía de Talara – Perú
- 520 - Ordenamiento del territorio marino y costero en el contexto colombiano
- 521 - SPINCAM 3 - Enfoque integrado para ecosistemas marinos y costeros hacia el crecimiento azul sostenible en el Pacífico Sudeste: Colombia
- 523 - Afectaciones identitarias de comunidad de pescadores artesanales a causa de la actividad portuaria. Caso Don Jaca. Colombia

- 524 - Fomento de la marina mercante colombiana: estrategia potencializadora del desarrollo económico en Colombia
- 525 - Hacia la cogestión adaptativa de la pesca artesanal marino-costera en el Caribe de Colombia: caso estudio - Taganga
- 526 - Designación de zonas para el cambio de agua de lastre: retos para la región del Gran Caribe
- 527 - Desarrollo metodológico para la selección de humedales marino costeros con potencial para procesos de designación de Sitios Ramsar en Colombia
- 528 - SIG como herramienta de Diagnóstico y Caracterización de Recursos Hídricos en Zonas Costeras, para fines de gestión
- 529 - La oceanopolítica y la prospectiva: dos teorías fundamentales en la formulación de políticas de Estado José Oswaldo Espinosa Cuervo MSc Prospectiva
- 531 - Evaluando sistemas formales e informales de manejo pesquero artesanal marino-costero en Colombia
- 533 - Colombia: un país de espaldas a la planeación del territorio marítimo
- 534 - Fortalecimiento jurídico de la autoridad marítima
- 536 - La gestión de Parques Nacionales Naturales de Colombia en el marco del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical- CMAR
- 537 - Governance in Environmental Protection Areas
- 539 - Lineamientos para la zonificación ambiental del ecosistema de pastos marinos en los departamentos de la Guajira y Chocó en el Caribe colombiano a partir de la definición de unidades ambientales de análisis (UAA)
- 541 - Evaluación del Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de fuentes terrestres y marinas de contaminación al mar (PNICM), 2004 - 2014
- 543 - Inclusión de los servicios ambientales en los decretos de creación de las áreas marinas protegidas de México
- 547 - Desarrollo de herramienta para analizar el riesgo de introducir especies marinas a Colombia
- 549 - Experiencias en la generación de propuestas de planificación espacial marina en Colombia
- 551 - Lineamientos de cambio climático como determinante ambiental a los procesos de ordenamiento de las zonas costeras en Colombia
- 553 - Variables asociadas a la alimentación del hombre colombiano frente a la adaptación y supervivencia en condiciones adversas bajo temperaturas extremas en la Antártica

Gestión y conservación del Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México ante megaproyectos de desarrollo

- 555 - Mecanismos de Articulación de los Instrumentos de Planificación en el manejo integrado de zonas costeras (MIZC) en Colombia
- 556 - Análisis de la primera solicitud de opinión consultiva OC/23 en materia ambiental en el sistema internacional de derechos humanos (SIDH)
- 557 - Una aproximación al análisis del riesgo por hipersalinización en el complejo lagunar de la ciénaga grande de Santa Marta
- 558 - La proyección geopolítica de Colombia: los desafíos en el Océano Pacífico
- 559 - Reglamento Nacional de Francobordo para Nav y Artefactos Navales de Bandera Colombiana, con eslora total menor a 24 metros, no regidos por convenios

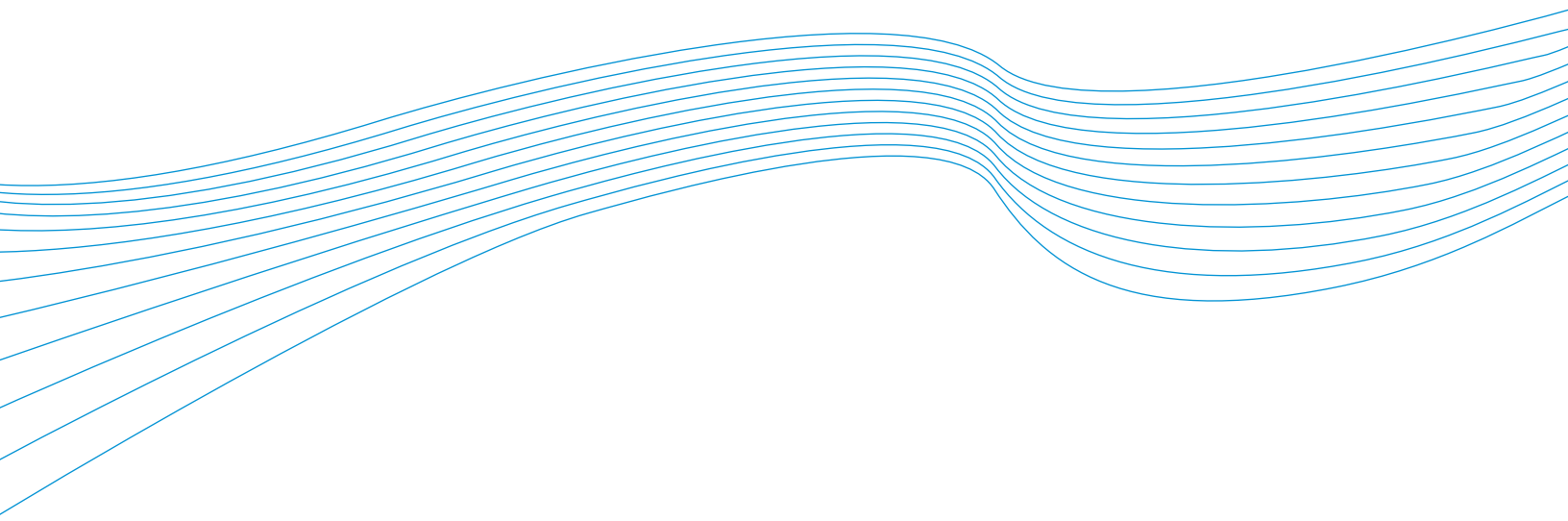
Presentación

El Comité Coordinador General de SENALMAR 2017 les presenta las Memorias de la versión número 17. En esta ocasión Medellín nos abre sus puertas para disfrutar de un evento que desde 1969 se ha convertido en semillero y punto de referencia para abordar temas de investigación en ciencias de mar y conservación de los asuntos marinos y costeros, también busca ampliar los conocimientos en las áreas de la cultura y la educación marítima, en las políticas de gestión y legislación costera, así como conocer y evaluar el desarrollo que han tenido las ingenierías y las tecnologías aplicadas, para que en conjunto permitan establecer la visión y el fortalecimiento de las ciencias marinas en Colombia.

SENALMAR es un evento científico de gran importancia nacional e internacional, que reúne sectores académicos, científicos, empresariales y sociales, en los temas marino-costeros a través de sus muestras.

Es así como investigadores, científicos y estudiantes de: Cuba, España, Reino Unido, Canadá, Chile, Colombia y todos aquellos interesados en las ciencias del mar, tendrán la oportunidad de disfrutar de la completa agenda académica que el evento ofrece: 7 áreas temáticas, charlas magistrales, más de 300 ponencias y posters.

Contralmirante JUAN MANUEL SOLTAU OSPINA
Presidente Comité Coordinador General





INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
UNIVERSIDAD NACIONAL

Análisis de la interacción ola-estructura aplicando un generador de olas tipo malla dinámica usando Openfoam

AUTORES: CÁCERES EUSE, Alejandro, Universidad Nacional de Colombia; TORO BOTERO, Francisco Mauricio, Universidad Nacional de Colombia, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia; ORFILA, Alejandro, IMEDEA.
E-mail del autor principal: *acacere@unal.edu.co*

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Separación de flujo, Aparición de ondas, Transformación del oleaje

RESUMEN

Openfoam es un solucionador de ecuaciones diferenciales de tipo parcial y ordinarias, su código fuente es abierto; por lo tanto es posible implementar y modificar diferentes fenómenos del mundo real para su posterior análisis. La interacción entre el fondo marino y los fenómenos de transformación del oleaje son de alta importancia en la zona litoral, incluyendo escenarios en donde las olas interactúan con estructuras sumergidas de tipo natural o artificial. En el presente estudio se analizan los procesos de transformación del oleaje, producto de su interacción con el fondo (plano y con estructura) para dos tipos de onda, monocromática y solitaria, y la presencia de obstáculos sumergidos de forma trapezoidal y rectangular. Resaltando que el grado de no linealidad de la ola incidente, el número de Reynolds y la pendiente de la estructura, influencia la aparición de ondas con frecuencias similares a las de vórtices producto de la separación de flujo aguas abajo de las estructuras.

Análisis de las interacciones de los procesos de corto y largo plazo en la evolución de la línea de costa

AUTOR: PUELLO ALCÁZAR, Adriana Del Carmen, Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín

E-mail del autor principal: *acpuello@gmail.com*

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Erosión costera, Eventos extremos, Línea de costa, Procesos de corto plazo, Procesos de largo plazo

RESUMEN

Las zonas costeras cobran día a día mayor importancia ya que en ella convergen diversas actividades humanas; estos procesos antropogénicos sumados a los procesos físicos (hidrodinámicos y morfo dinámicos) tanto de corto como de largo plazo, producen inundaciones y erosión en la línea de costa, lo cual genera riesgos en el desarrollo de las comunidades, en la salud, la infraestructura y en los valiosos recursos naturales. Dado lo anterior, se propone analizar la afectación de la combinación de los procesos de corto y largo plazo en la evolución costera de una playa arenosa, seleccionada con base en información disponible, buscando tasas de retroceso históricas y forzadores predominantes, estableciendo tendencias futuras, teniendo en cuenta diversas condiciones y escenarios como el ascenso del nivel del mar y los eventos extremos. Se ha tomado como zona de estudio el sector de playas denominado Playa Duck, en el Estado de Carolina del Norte, al Oriente de los Estados Unidos. Para desarrollar la metodología del proyecto primero se debe realizar la recopilación de información en la zona costera, consistente en datos de batimetría, línea de costa y granulometría; luego se debe recopilar la información climática y de variables hidrodinámicas, consistente en datos de vientos, oleaje, corrientes, huracanes, índices climáticos y altimetría. Toda esta información se debe procesar, iniciando con un análisis de sensibilidad de los parámetros físicos, seguido de una calibración, validación y aplicación de un modelo hidrodinámico y morfo dinámico, cuyos resultados permitirían realizar la correlación de información recopilada con los efectos de los procesos de corto y largo plazo. Los resultados de este proyecto se podrían utilizar para relacionar los diferentes procesos y para predecir a futuro el comportamiento y tendencia de la línea de costa.

Modelos matemáticos de transporte de sedimentos para la evaluación de playas erosivas

AUTORES: DAZA BRITO, Oriana, Universidad del Norte, RIVILLAS-OSPINA, Germán, Universidad del Norte, BERRÍO, Yeison, Universidad del Norte Bolívar, Marianella, Universidad del Norte

E-mail del autor principal: boriana@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Erosión, morfodinámica, celda litoral, Transporte de sedimentos, impactos antropogénicos, Parámetros estadísticos, equilibrio dinámico

RESUMEN

En este artículo se presenta una investigación cuyo objetivo fue realizar el diagnóstico y evaluación del origen de los procesos erosivos de las playas del Municipio de Ciénaga, Magdalena a partir del empleo de los modelos matemáticos de Gao (1992) y Collind (1992). Además se efectúa una identificación y evaluación de la evolución estática del sistema, la caracterización de la celda litoral y la evolución temporal de la línea costera. Para el desarrollo de este trabajo fueron tenidos en cuenta los cambios morfodinámicos en el sistema costero asociados con los procesos físicos que controlan el transporte de sedimentos, producto de la hidrodinámica local del ambiente marino. Además, la intervención antropogénica que ha generado un desequilibrio dinámico sobre las costas afectando su capacidad de resiliencia, es considerada dentro del análisis del proceso erosivo. Fueron revisados los antecedentes históricos de la evolución de la línea de costa desde los años 60 asociando sus cambios con el establecimiento de estructuras de protección perpendiculares a la costa, las cuales fueron construidas para controlar la erosión. Adicionalmente, se encontró en la literatura que estudios realizados entre 2002 y 2016 ratifican que la erosión progresiva persiste a pesar de la presencia de estructuras marítimas. Con el objetivo de valorar el origen de los problemas erosivos se aplicaron modelos bidimensionales que tienen en consideración los parámetros estadísticos (asimetría, curtosis, clasificación) de las muestras de sedimentos y que permiten determinar la dirección del movimiento de las partículas del material. Con los resultados obtenidos fue posible concluir que con el empleo de modelos teóricos de transporte de sedimentos es posible estimar tasas de sedimentos a lo largo de la franja litoral.

Red de estaciones mete-oceanográficas: análisis de su gestión y sostenibilidad

AUTORES: GARCÍA, Carolina, Marine and Coastal Research INstitute Invemar, GARCÍA-MURCIA, Julián Andrés, Marine and Coastal Research Institute Invemar, SIERRA-CORREA, Paula Cristina, Marine and Coastal Research INstitute Invemar
E-mail del autor principal: carolina.garcia@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estación mete-oceanográfica, Series de tiempo, Sostenibilidad, Cambio climático, Caribe colombiano

RESUMEN

Desde el año 2009, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar administra una red de estaciones meteorológicas y oceanográficas instaladas en el marco del piloto mundial de adaptación a cambio climático (INAP por sus siglas en inglés), en respuesta a la necesidad de implementación de plataformas de medición para la generación de series de tiempo que contribuyan al estudio de la variabilidad climática, a la simulación de escenarios y a la formulación de medidas de adaptación al cambio climático. El sistema de información en cuanto a equipos, lo componen, el centro administrador de datos ubicado en Santa Marta y cuatro estaciones mete-oceanográficas funcionan en isla Tesoro (Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Bolívar), Johnny cay (Parque Regional, San Andrés isla), Puerto de Santa Marta (Magdalena) y Puerto Bolívar (La Guajira), lo anterior, como resultado del diseño dispuesto para la captación de la señal atmosférica y oceanográfica costera e insular del Caribe Suroccidental. Con una inversión cercana a los dos mil millones de pesos, la infraestructura de medición ha variado los diseños de instalación de sensores, desde montajes en fondo (someros) hasta el fondeo de boyas portadoras en superficie del componente oceanográfico, mientras que el componente meteorológico ha mantenido su diseño tradicional de torre en tierra portando sensores y requiriendo con el tiempo solo actualización tecnológica. Hacia el 2015 el sistema de transmisión fue actualizado, permitiendo incursionar en el uso de comunicación GPRS (señal móvil para datos) alternativo a la transmisión satelital GOES, con bajos costos y cobertura. Series de datos de siete variables del componente oceanográfico y siete del meteorológico se encuentran disponibles al público a través de una plataforma de consulta y descarga en el sitio web Climates de acceso libre en <http://cambioclimatico.invemar.org.co/sistema-de-consulta-de-informacion-ambiental-goos>; además de boletines semestrales, eventos climáticos u oceanográficos y metadatos de otras estaciones complementarias en el país. La sostenibilidad de la red se da mediante la consecución de recursos financieros que apuntan a temas de cambio climático y oceanografía principalmente. Adicionalmente el Invemar propen-

de por la articulación con autoridades respectivas de las áreas marinas protegidas y portuarias dentro de las que se encuentran las estaciones, con el propósito de aunar esfuerzos y optimizar recursos de mantenimiento. En los últimos 3 años se ha visto aumentada la vulnerabilidad de la infraestructura emergida, dado el saqueo y hurto de la porción electrónica y paneles solares de las estaciones, situación que afecta las series de tiempo de datos. Acercamientos con la academia buscan desarrollar estudios de factibilidad de prototipos de sensores a bajo costo que podrían aliviar la inversión anual. Igualmente, la estrategia de cooperar conjuntamente con entidades que incursionen en la administración de plataformas de medición, además de fortalecer capacidades, puede optimizar y descentralizar la inversión y con esto establecer nuevas estaciones de medición, promoviendo generación de series de tiempo más completas para el Caribe, y en el mediano plazo extender las mediciones al Pacífico, contribuyendo con mejorar las capacidades del país para afrontar los efectos del cambio climático.

Revisión comparativa de infraestructuras de comunicación para vehículos subacuáticos operados remotamente (ROV)

AUTORES: CARMONA CADAVID, Cindy Vanessa, Universidad Pontificia Bolivariana Medellín,
LONDOÑO PELÁEZ, Jorge Mario, Universidad Pontificia Bolivariana Medellín
E-mail del autor principal: cindy.carmona@upb.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: ROV, Infraestructura de comunicación, Ancho de banda, Latencia

RESUMEN

Los vehículos operados remotamente (ROV) se han usado como herramientas de soporte para la investigación y exploración de diferentes entornos subacuáticos. Esto con el objetivo de evitar en muchos casos inmersiones peligrosas para seres humanos. Es por este hecho que el uso de los ROVs se ha incrementado en los últimos años. Entre algunas aplicaciones se destacan: la exploración y medición de ambientes oceánicos [1], banco de pruebas de tecnología oceánica (laboratorio en el fondo marino) [2], exploración y toma de muestras hasta 11000 m de profundidad [3], vigilancia y mantenimiento portuario [4], entre otros muchos casos que se registran en la literatura [5]–[7]. Para su operación un ROV cuenta con un cable umbilical que comunica el vehículo con la estación en superficie, este cable es el encargado de transmitir datos y suministro eléctrico desde la estación en superficie hacia el vehículo y desde el vehículo se transmiten video y datos de sensores hacia la estación en superficie [8]. Por este motivo resulta fundamental [8], [9] garantizar la correcta operación del sistema de comunicación, considerando múltiples factores como la latencia, el ancho de banda, el alcance, la confiabilidad, la disponibilidad de sistemas redundantes y los costos de la tecnología. Las características del sistema de comunicación están ligadas al medio de transmisión y a los equipos terminales usados en los extremos. Los requerimientos los determina el tipo de ROV, las necesidades del usuario y del sistema control. Por medio de una revisión exhaustiva del estado del arte de sistemas de comunicación para ROV se identifican las principales tecnologías disponibles y se realiza un análisis estableciendo como estas tecnologías se mapean a los principales tipos de ROV, acorde con sus requerimientos. [1] J. N. Lygouras, K. A. Lalakos, y P. G. Tsalides, «THETIS: an underwater remotely operated vehicle for water pollution measurements», *Microprocess. Microsyst.*, vol. 22, n.o 5, pp. 227-237, 1998. [2] A. Proctor, C. Bradley, E. Gamroth, y J. Kennedy, «The ocean technology test bed—an underwater laboratory», en *OCEANS 2007*, 2007, pp. 1-10. [3] A. D. Bowen, D. R. Yoerger, C. Taylor, R. McCabe, J. Howland, D. Gomez-Ibanez, J. C. Kinsey, M. Heintz, G. McDonald, y D. B. Peters, «The Nereus hybrid underwater robotic vehicle for global

ocean science operations to 11,000 m depth», en OCEANS 2008, 2008, pp. 1-10. [4] J. A. Ramirez, R. E. Vásquez, L. B. Gutiérrez, y D. A. Flórez, «Mechanical/Naval design of an underwater remotely operated vehicle (ROV) for Surveillance and inspection of port facilities», en ASME 2007 International Mechanical Engineering Congress and Exposition, 2007, pp. 1-10. [5] R. Nian, B. He, J. Yu, Z. Bao, y Y. Wang, «ROV-based underwater vision system for intelligent fish ethology research», Int. J. Adv. Robot. Syst., vol. 10, pp. 1-9, 2013. [6] E. Kristof, «Underwater Photography at the National Geographic», en OCEANS 1986, 1986, pp. 1-5. [7] A. Bodenmann, B. Thornton, R. Nakajima, H. Yamamoto, y T. Ura, «Wide area 3D seafloor reconstruction and its application to sea fauna density mapping», en OCEANS 2013, 2013, pp. 1-5.

Caracterización del oleaje en el Pacífico colombiano empleado datos de reanálisis y satélite

AUTORES: ARAMBURO PALACIOS, Darwin, Universidad Tecnológica del Chocó, MONTOYA RAMIREZ, Rubén Dario, Universidad de Medellín
E-mail del autor principal: d-darwin.aramburo@utch.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Altura de ola significativa, Series de tiempo, Ciclo mensual, Ciclo anual
Erosión costera

RESUMEN

Aramburo, D.a,* , Montoya, R.Da,b. aEstudiante doctorado en Ingeniería, Universidad de Medellín, CR 87 30-65, Medellín, Colombia bGrupo de Oceanografía e Ingeniería Costera, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, CR 80 4 65-223, Medellín, Colombia Debido a la escasa información sobre el oleaje en el Pacífico colombiano, se pretende describir las características principales de la distribución espacio-temporal del oleaje y su posible influencia en zonas costeras del Pacífico colombiano, donde hay una gran limitación en cuanto a las fuentes de datos in situ, es así como el presente trabajo está centrado en la utilización de técnicas estadísticas avanzadas para el análisis de tendencias del oleaje, análisis de ciclo anual del oleaje, análisis aproximado para la escala de variabilidad diaria, análisis de variabilidad climática para diferentes escalas espaciales y temporales a través de técnicas tales como (Fourier, Wavelets, Empirical Model Decomposition (EMD), Funciones Empíricas Ortogonales), entre otras; para tal fin se pretende utilizar datos de oleaje y vientos provenientes de diversas fuentes tales como: satélite-altimetría, para diferentes sensores (T/P,ERS1,ERS2,JASON 1, GPM, entre otros), fuentes de reanálisis como ERA-INTERIM, datos de modelos globales como el WWIII de la NOAA, datos de boyas In-situ de la NDBC u otras entidades; estudiando variables tales como altura de ola significativa, periodo pico, el periodo de ola, analizando además el oleaje en el Pacífico en distintas condiciones climáticas del ENSO (fase cálida-niño, fase fría-niña y normal); durante un periodo de tiempo de 37 años, desde 1979-2016. Finalmente se estudian las interacciones del oleaje con los fenómenos macroclimáticos de gran escala y el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

Impacto nueva zona portuaria de Turbo en el ordenamiento territorial de Antioquia

AUTOR: BAHAMÓN ÁLVAREZ, Gabriel Enrique, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

E-mail del autor principal: dec.arquitectura@colmayor.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Puerto marítimo, Infraestructura portuaria, Ordenamiento Territorial en litoral

RESUMEN

Las Vías de la Prosperidad son uno de los proyectos más importantes del actual gobierno, pues permitirá vincular todo el territorio occidental con el mar Caribe y con el mundo entero. La nueva zona portuaria de Turbo, desde la misma expectativa generada con su trazado directo, está generando grandes transformaciones en cada uno de los centros urbanos que impacta directa e indirectamente, especialmente en la manera como se ha relacionado la población del interior con el mar. las diferentes dimensiones del territorio: económicas, políticas, culturales, ambientales y sociales se entrelazan con la transformación físico-espacial y muy especialmente nuevas dinámicas a lo largo del corredor Medellín-Urabá, que se proyecta como un nuevo polo de desarrollo para la región y el país.

Fotogrametría como herramienta de bajo costo para la elaboración de modelos 3D de especímenes marinos

AUTORES: GÓMEZ GÓMEZ, Daniela, Universidad del Norte, SCHETTINI CASTRO, Norelli, Universidad del Norte, MARTÍNEZ-CAMPOS, Bibian, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar, MONTOYA-CADAVID, Erika, Invemar
E-mail del autor principal: dgomeza@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Modelado 3D, Fotogrametría, Crustáceo, Colección marina, *Cardisoma guanhumi*

RESUMEN

En las colecciones biológicas las actividades de préstamo y consulta pueden exponer los especímenes a un mayor riesgo de deterioro, particularmente si se trata de ejemplares únicos o de gran fragilidad. Esto supone un dilema importante, ya que el objeto de las colecciones es ofrecer el material a los usuarios para su estudio y la difusión del conocimiento; pero al mismo tiempo, su custodia y manejo es una gran responsabilidad, en especial cuando las especies poseen un alto valor ecológico o se encuentran amenazadas, pues ante la necesidad de entendimiento, caracterización, estudio y difusión del conocimiento se antepone las restricciones que buscan minimizar su captura. Por consiguiente, la introducción de herramientas tecnológicas, como las réplicas 3D, son una importante alternativa para mejorar el proceso de estudio, observación, registro permanente, y difusión del conocimiento morfológico y visual de las distintas especies de las colecciones. Sin embargo, las herramientas utilizadas actualmente para la generación de modelos 3D en el campo biológico son de muy alto costo; esto representa una gran limitación para los centros de investigación, las colecciones y museos colombianos que cuentan con escasos recursos para su sostenimiento. Esta investigación presenta el desarrollo de un modelo 3D del cangrejo azul *Cardisoma guanhumi* utilizando fotogrametría, una técnica de bajo costo que permite la obtención de modelos 3D a partir de múltiples fotografías, que además de ser rentable y asequible, también es altamente confiable, personalizable y posee ventajas para la difusión de información descriptiva de los especímenes, puesto que permite capturar las texturas y colores reales. La especie seleccionada resulta de alto interés ecológico, al estar considerada como vulnerable, pues se han reducido sus poblaciones y área de distribución, debido principalmente a su palatabilidad. Adicionalmente *C. guanhumi* posee ventajas para el modelado por fotogrametría por su tamaño y exoesqueleto rígido, sin deformidades, que facilita la manipulación; sus formas geoméricamente simples y sus partes articuladas, permiten posicionar con mayor facilidad garantizando un mejor registro fotográfico y por ende un modelo con mayor fidelidad que facilita la identificación de sus partes más

importantes. El ejemplar fue disectado para evitar oclusiones, cada parte fué modelada tridimensionalmente y luego se unieron a través de una herramienta software. Los elementos hardware utilizados para la toma de fotografía fueron de bajo costo y se emplearon técnicas como image stacking para obtener fotos nítidas. Se usaron aproximadamente de 300 a 2200 fotografías sin apilar y un total aproximado de 70 a 150 fotografías finales las cuales fueron utilizadas para los modelos. Los resultados fueron altamente satisfactorios, obteniendo un modelo de muy buena calidad y detalle. Aun así, la fotogrametría representó un gran desafío para los detalles pequeños como espinas, piezas pequeñas y pelos que son el reto a seguir en el proceso de modelado 3D de crustáceos mediante fotogrametría. Este trabajo constituye el primer registro gráfico tridimensional reportado para la especie y su realización tiene alto valor para ser incorporado en las estrategias de investigación, conservación y divulgación de la biodiversidad marina desde las colecciones.

Evaluación de la degradación proteica de filetes de tilapia bioconservados con *Pediococcus acidilactici* mediante impregnación al vacío

AUTORES: BRICEÑO VÉLEZ, Diana Alexandra, Universidad del Valle, MONTALVO RODRÍGUEZ, Constanza, Universidad del Valle, RAMÍREZ TORO, Cristina, Universidad del Valle, BOLÍVAR, Germán, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: diana.briceno@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bioconservación, Impregnación al vacío, Bacterias lácticas, Degradación proteica, Deterioro microbiológico

RESUMEN

La bioconservación mediante impregnación al vacío con bacterias lácticas (*Pediococcus acidilactici*), es un método útil para minimizar el deterioro de los filetes de tilapia. Sin embargo, la impregnación al vacío puede llegar a acelerar el ablandamiento de los tejidos durante el almacenamiento, debido a la presión (P) y tiempo de impregnación al vacío (t), que aparentemente acelera la degradación de las proteínas. En el presente estudio se evaluó el efecto de las variables de proceso de impregnación al vacío (P y t) en la degradación proteica de los filetes de tilapia bioconservados con bacterias lácticas (BAL). Se evaluaron 2 valores de presión (160 mbar y 250 mbar) (los valores de presión fueron definidos mediante ensayos preliminares) y a 2 intervalos de tiempo para la impregnación al vacío (5 y 10 minutos) seguidos de un tiempo (5y 10 min) de recuperación de la presión atmosférica. Posteriormente se empacaron al vacío y fueron sometidos a refrigeración (5°C) por un periodo de 21 días, donde se evaluaron los cambios en las características microbiológicas, degradación de proteínas y textura cada 7 días (0, 7, 14, y 21 días). Los resultados obtenidos mostraron que la impregnación al vacío, en condiciones de proceso de P (160 mbar) y t (5 min)) minimiza la degradación proteica y el deterioro microbiológico en los filetes bioconservados en comparación con los filetes control.

Configuración de un modelo hidrodinámico para evaluar la circulación de la descarga del emisario submarino en la Bahía de Santa Marta producidas por diferentes patrones climáticos estacionales

AUTORES: ARROYAVE GÓMEZ, Diana Marcela, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, TORO, Mauricio, Universidad Nacional de Colombia, GALLEGO, Dario, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: dmarroya@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Modelo ELCOM, Hidrodinámica, Circulación, Columna de agua

RESUMEN

La descarga del emisario submarino y la distribución de las masas de agua establecidas por patrones climáticos estacionales en la Bahía de Santa Marta (BSM) - Caribe Colombiano pueden generar cambios en las condiciones biogeoquímicas en la columna de agua. Para evaluar el efecto del emisario submarino en la dinámica de nutrientes es indispensable configurar en primer lugar un modelo hidrodinámico que permita evaluar el comportamiento de la circulación de las masas de agua en las épocas de lluvias y verano. En este estudio se empleó el modelo de estuarios, lagos y zonas costeras del océano (ELCOM), un modelo hidrodinámico tridimensional desarrollado por la Universidad de Australia Occidental. Dentro de las actividades encaminadas para simular la circulación de la descarga del emisario submarino en la Bahía de Santa Marta se plantea la determinación del tamaño óptimo de malla horizontal y vertical que permita representar los periodos de estratificación y perfil uniforme en la columna de agua y el intervalo de cálculo mediante la aplicación de análisis de sensibilidad del modelo a estos parámetros. También se presenta la manera como se configura el modelo para representar la entrada de las aguas residuales descargadas por el emisario submarino. La configuración del modelo hidrodinámico permitirá entender el efecto de las fronteras abiertas sobre el dominio y los patrones de circulación de la descarga del emisario en la época seca y lluviosa. Esta es información fundamental para interpretar los resultados obtenidos en la posterior integración de modelos hidrodinámicos con modelos ecológicos para ecosistemas acuáticos.

Comportamiento de perfiles de playa en una década en el sector de Bocagrande, en Cartagena de Indias, Colombia

AUTORES: MORENO EGEL, Dalia Astrid, Universidad de Cartagena, ARRIETA PASTRANA, Alfonso, IHSA; Universidad de Cartagena
E-mail del autor principal: dmorenod@unicartagena.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Morfología costera, Perfiles de playas, Erosión costera, Oleaje, Playas de Cartagena

RESUMEN

Se analizaron las características de un sector de playa de Bocagrande en la ciudad de Cartagena de Indias mediante la medición topográfica de 6 perfiles de playa hasta una profundidad aproximada de -1.6m. Se buscó identificar características morfológicas, relaciones estacionales y posibles efectos antrópicos sobre la playa entre los años 2001-2002, 2007-2008, 2013 y 2016. Entre el año 2007 y 2008, se evaluaron durante 3 días consecutivos en horas de la mañana (8:00 AM) y tarde (4:00PM) 3 de los perfiles de playa estudiados. En algunos de los años de estudio se levantaron perfiles batimétricos los que se ajustaron con los de playa para determinar aproximadamente puntos de cierre. En mayo de 2016 se instaló durante 8 horas un correntómetro en la zona de rotura, midiendo cada 0.5hr oleaje y corrientes. Sobre los perfiles se tomaron 6 muestras de arena para determinar el D50, del sedimento. A los perfiles se les determinó el punto de cierre, se evaluó la variación del ancho de playa seca, la posición de la línea de costa, el estado modal y su ajustaron a un perfil de equilibrio. A los perfiles medidos en horas de la mañana y de la tarde, se les evaluaron variaciones horarias y su relación con la intensidad del viento. Las alturas de olas utilizadas en la clasificación geomorfológica para las diferentes mediciones y años se obtuvieron a partir de modelaciones numéricas. Los resultados indicaron que para oleajes con alturas significativas en la rompiente, $H_s > 1m.$, la playa se comporta como disipativa y para oleajes menores, como playa intermedia. El parámetro velocidad adimensional de caída del grano (Ω) (Wright y Shore, 1984), para las diferentes direcciones y períodos varió entre 4.4 y 16. El día de mediciones con el correntómetro, las alturas de olas variaron entre 0.5 y 0.4m., períodos al pico entre 6.8 y 7.8s., con dirección predominante NW (azimut 322° a 328°), Ω (1.9 a 2.5) y rotura tipo descrestamiento, coincidiendo con resultados de las modelaciones. El tamaño del sedimento se clasificó como arena fina con D50 entre 0.14 y 0.29mm. Para los perfiles medidos en horas de la mañana y de la tarde, la variación horaria no es significativa. Con vientos superiores a 8km/h aproximadamente, hay ligera variación durante la tarde, por debajo de la zona intermareal, tendiendo a volverse el perfil menos cóncavo, recuperándose durante la noche. El viento presentó mayor intensidad en la

tarde y mayor variación en su dirección en horas de la mañana pero con menores intensidades. Cuando se comparan los perfiles medidos en los diferentes años se evidencia el retroceso de la línea de costa con rangos promedio de 10 a 15m en los diferentes puntos, principalmente entre los espolones T, especialmente después de construidas las obras de protección de la Bocana y las del Tunel de Crespo. Los perfiles de playa se ajustaron al modelo de Dean (1977) con el tamaño del sedimento D50 encontrado, considerándose en principio un buen ajuste para el perfil corto.

Análisis en el dominio de la frecuencia de las cargas por ola-corriente en objetos sumergidos

AUTORES: HERRERA MELENDEZ, Enovaldo Jesus, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: ejherreram@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Flujos ola-corriente, Modos de descomposición empíricos, Análisis espectral, Modelo físico

RESUMEN

Las cargas asociadas a flujos combinados de olas y corrientes sobre objetos sumergidos no corresponden al efecto individual de las cargas debidas a las olas y las corrientes sumadas linealmente, esto se debe a las interacciones no-lineales entre olas y corrientes y entre el flujo y el objeto sumergido. Para analizar el efecto de cada uno de los agentes (olas, corrientes y flujos combinados) sobre el elemento se han realizado ensayos de laboratorio que permitieran medir las fuerzas sobre un objeto sumergido debidas a olas, corrientes y flujos combinados. Los experimentos fueron realizados en el Canal de Interacción Atmósfera-Oceáno (CIAO) del Laboratorio de Dinámica de Flujos Ambientales del IISTA - Universidad de Granada; se empleó una geometría simplificada del ROV-Visor 3 a escala 1:5 que corresponde a un cuerpo de pequeñas dimensiones, ya que su longitud característica es menor a 0.05 veces la longitud de onda; fueron medidas series de superficie libre, velocidad media de las corrientes y fuerzas sobre el elemento. Las series de fuerzas medidas a una frecuencia de 100 Hz fueron filtradas empleando una función de convolución a 10 Hz, a estas series filtradas se le realizaron análisis espectrales y técnicas para modo de descomposición empíricos (EMMD), los cuales permiten identificar las cargas asociadas a diferentes frecuencias para un flujo estacionario o una onda monocromática. Tanto para las fuerzas horizontales como verticales, mediante el análisis espectral de las series filtradas, se identificó que la mayor cantidad de energía se encuentra en los periodos inferiores a 0.75 seg., mientras que en la banda de 2 seg a 4 seg (empleados para los diferentes casos de oleaje) la energía es muy baja. Empleando el método EEMD se procedió a descomponer la serie filtrada en varias series (IMFs) que permitieran identificar la energía asociadas a los periodos dominantes del flujo. A las 12 IMFs que se sustrajeron de la serie filtrada se les calcularon los espectros de energía, identificando que la energía asociada a las dos primeras IMFs es despreciable, las IMFs 3 y 4 están relacionadas con los movimientos y vibraciones de corto periodo (menores a 0.75 s), las IMFs 5 y 6 están relacionadas con las fuerzas a la mitad del periodo dominante, las IMFs 7 y 8 muestran las fuerzas que se encuentran en el periodo dominante y superior a este, finalmente las IMFs restantes muestran

las oscilaciones con periodos superiores a 2 veces el periodo dominante. Si bien la técnica EEMD requiere un alto costo computacional comparada con transformadas de Fourier, presenta una ventaja en cuanto a identificar la energía asociada a cada una de los periodos, volviéndose más fácil desprestigiar comportamientos en la serie medida que no son consecuentes con los forzadores, que para este caso pueden ser periodos muy altos o muy bajos en relación al periodo dominante. Las técnicas de análisis espectral u onditas pueden ser complementarias a las EEMDs, obteniendo muy buenos resultados y más fáciles de interpretar.

Aplicación de la Teoría de la Información en las comunicaciones digitales BFSK en canales acústicos marinos

AUTOR: CUADRADO CANO, William Ramon, Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla
E-mail del autor principal: escuadrowi@yahoo.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Canal acústico submarino, Teoría de la Información, Teoría de la información en comunicación submarina

RESUMEN

Realizar el estudio de un medio físico real, que puede ser aire, conductores metálicos, fibra óptica, agua o un dieléctrico de forma general, con el objeto de establecer una comunicación entre dos puntos distantes, un transmisor y un receptor, implica el estudio del comportamiento de dicho medio ante la presencia de una perturbación, bien sea del tipo electromagnético, como son ondas de radio frecuencia y la luz; o para el caso que nos compete, ondas sonoras. Antes de continuar adelante, conviene señalar, que en el ámbito de las comunicaciones electrónicas, este estudio permite definir lo que se conoce como el Canal de Comunicaciones, entendiéndose como un modelo, que normalmente es analítico, que conteniendo un número mínimo, pero al mismo tiempo suficiente de variables, permite predecir con un margen reducido de error, la comunicación entre transmisor y receptor, estableciendo cual es la variación pertinente de dichas variables dentro del modelo elaborado. Cabe resaltar que con respecto a comunicaciones sub acústicas marítimas, se encuentran estudios y modelos e incluso equipos de comunicaciones que son capaces de cumplir esta tarea; sin embargo, con el objetivo final de lograr independencia tecnológica en estos temas y ser capaces de diseñar y construir equipos de comunicaciones subacuáticos bajo las especificaciones de los mares Colombianos, se presentan los resultados de un modelo probabilístico, enmarcado en la teoría de la información, desarrollada por Claude E. Shannon y Warren Weaver a finales de la década de los años 1940, teoría que aún es vigente en nuestros días. De paso, se ha dicho lo suficiente para comprender lo que se entiende por un canal de comunicación y la importancia que reviste lograr modelarlo de manera adecuada; para el caso que nos compete, se ha tomado en consideración las comunicaciones digitales, con una portadora alrededor de los 40kHz y una modulación BFSK, es decir, se envían a través del canal dos símbolos binarios (cero y uno), representado cada uno de ellos con frecuencias diferentes. Agregando a lo anterior, se presentaran los resultados obtenidos con respecto a la capacidad del canal, es decir, cuantos símbolos por segundo (baudios) permite el canal subacuático marino, transmitir bajo condiciones específicas de potencia de señal y ruido además del ancho de banda del transmisor; el canal utilizado

para este estudio, es la capa superficial en las playas circundantes en la Escuela Naval Almirante Padilla. Dada la metodología utilizada, puede ser esgrimido en otras frecuencias de interés y en otras ubicaciones geográficas. Partiendo del conocimiento de las especificaciones físicas del canal, variables como temperatura, salinidad y presión y tomando como aceptable un error probabilístico (es decir la relación entre símbolos mal interpretados en el receptor sobre total de símbolos enviados por el transmisor).

Descripción de los patrones de circulación oceánica de sub mesoescala cerca a Riohacha

AUTORES: ARBELÁEZ SALAZAR, Felipe, Universidad Nacional de Colombia, TORO BOTERO, Francisco Mauricio, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: farbelaezs@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Patrones de circulación, Estructura térmica, Estructura salina, DELFT3D

RESUMEN

En este trabajo se describen la variabilidad espacial y temporal de las corrientes oceánicas a nivel de sub-mesoescala en una zona cercana a la costa de La Guajira, así como los procesos físicos relacionados con la Surgencia de la Guajira. El modelo hidrodinámico DELFT3D se usa como herramienta para esta descripción ya que resuelve las ecuaciones fundamentales de conservación de masa, momento y energía integradas con modelos RANS de clausura de turbulencia. Los resultados se analizan estadísticamente para corroborar la funcionalidad del modelo comparando perfiles de salinidad y temperatura con los perfiles obtenidos de bases de datos. Se evalúan diferentes escenarios de simulación para determinar la variabilidad en eventos extremos estimando los flujos de calor, la estructura térmica y salina; y describiendo los patrones de circulación en cada escenario. Los resultados muestran coherencia con los comportamientos que se observan en los datos tanto en magnitud como en variación mostrando que a esta escala se puede evidenciar la presencia de la Surgencia oceánica y que los pronósticos que se puedan realizar en términos de corrientes y estructuras térmica y salina serán confiables

Atlas marino del Caribe, repositorio de información como soporte al manejo integrado costero y la gestión basada en ecosistemas para la región

AUTORES: ARIAS ISAZA, Francisco, Invemar, GARCÍA, Carolina, Invemar, ARIAS, Leonardo, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar
E-mail del autor principal: francisco.arias@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Atlas Marino, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Grandes Ecosistemas Caribe, Manejo basado en Ecosistemas

RESUMEN

La Comisión Oceanográfica Intergubernamental COI/UNESCO con el apoyo financiero del Gobierno de Flanders (Bélgica) y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar de Colombia, desarrollan el proyecto Atlas Marino del Caribe (2015-2018), cuyo principal objetivo es la operacionalización sostenible de una plataforma tecnológica digital en línea que apoye la publicación de información geoespacial relevante de soporte al manejo integrado costero con especial atención a los eventos naturales, cambio climático, biodiversidad y hábitats, pesquerías, fuentes de contaminación terrestre y manejo basado en ecosistemas para los grandes ecosistemas del Caribe (LME en inglés). A partir del soporte de la plataforma tecnológica de código abierto GeoNode, se está trabajando en la consolidación de un repositorio de información que se encamina implementar inicialmente para 12 países piloto interesados en ofertar su propia información geoespacial para consulta del nivel regional y nacional. El Atlas, ofrece herramientas en línea para el almacenamiento y consulta de capas, mapas estáticos e interactivos (geovisor), documentos asociados al contenido geoespacial, enlaces a otras fuentes de información del Caribe, noticias (lista de correos) y calendario. Adicionalmente, se avanza en la implementación al mediano plazo de 5 indicadores de 10 seleccionados, para reportar en el Atlas información estratégica para la región a partir de fuentes nacionales, apuntándole a contribuir al avance de reportes de país o de la región a estrategias globales (Metas AICHI u Objetivos de desarrollo Sostenible). En paralelo, se trabaja en la colecta de información nacional en los países socios para la publicación de 10 mapas temáticos estratégicos (base del Caribe, batimétrico, arrecifes de coral, pastos marinos, manglar, áreas marinas protegidas, reservas de biósfera, recorrido de huracanes, estaciones meteorológicas y oceanográficas y herramientas de manejo integrado costero). El Atlas utiliza una estrategia que promueve en cada país gestión de su propio contenido, otorgando autogobierno sobre la información acompañado con buenas prácticas en implementación de estándares y protocolos de información (metadato).

El proyecto, mantiene una dinámica de comunicación permanente entre la institución nacional de cada país piloto que actúa como Punto Focal Nacional que es el coordinador del proyecto en su propio país, con la coordinación, para el avance mancomunado. Adicionalmente, como parte del enfoque de colaboración, el Atlas se desarrolla en sinergia con el proyecto hermano Caribbean Large Marine Ecosystems - CLME+, y a su vez con otros proyectos sobre gestión de información geoespacial, de indicadores o de capacitación regional como SPINCAM, ICAN u OTGA entre otros, que se enmarcan en el conjunto de iniciativas vigentes en el mundo del Programa Internacional de Intercambio de Datos Oceanográficos IODE de la COI. La coordinación del Atlas desde Colombia, a partir de su experiencia y en colaboración con el consorcio de instituciones (países) involucradas procura la consolidación del Atlas como una mejor práctica en repositorios de información que permanezca sostenible y exitosa, que contribuya a mejorar el manejo de los recursos marinos y costeros de los países del Caribe.

Cambios en el borde costero de la Ciénaga de Mallorquín debido al desarrollo portuario del Atlántico

AUTORES: RIVILLAS OSPINA, German Daniel, Norte University, PÉREZ MESA, Jesús, EAFIT University, BOLÍVAR, Marianella, Norte University, BUILES, Alejandra, Norte University
E-mail del autor principal: grivillas@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ingeniería costera, erosión costera, oleaje, Río Magdalena, Bocas de Ceniza, Ciénaga de Mallorquín, Puerto de Barranquilla, hidrodinámica, morfodinámica de playas

RESUMEN

Este estudio se enfoca en la celda litoral asociada al borde costero de la Ciénaga de Mallorquín, que abarca desde el Tajamar establecido en la desembocadura del río Magdalena hasta el municipio de Salgar. Esta investigación tiene como propósito realizar un análisis de la evolución histórica del sistema, efectuar un análisis histórico de la evolución morfológica del humedal y analizar en planta los cambios de la línea de costa para diferentes escalas espaciales y temporales. Asociando todos estos cambios con el establecimiento de infraestructura costera y valorando los impactos antrópicos de las actividades de navegación en el sistema marino. Los resultados de esta investigación constituyen un elemento fundamental para proyectar el comportamiento futuro del humedal ante los nuevos desarrollos portuarios que tendrán lugar en la zona, lo que permitirá valorar los costos y beneficios de las actuaciones de ingeniería en la zona y en particular su interacción con los procesos costeros y la pérdida del ecosistema marino. Con el conocimiento del comportamiento histórico del humedal, su estado actual y las proyecciones de cambio futuras podrán definirse acciones que permitan mantener el borde costero en equilibrio o en caso contrario, establecer medidas que permitan mitigar los efectos negativos de las obras civiles que se tienen contempladas en las proximidades del cuerpo de agua.

Geomorfodinámica actual en el sector de la línea de costa aledaña al municipio de Acandí (Chocó)

AUTORES: RUGE DÍAZ, Gabriel, Servicio Geológico Colombiano, CARRILLO LOMBANA, Edgar Joaquín, Servicio Geológico Colombiano
E-mail del autor principal: gruge@sgc.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Geomorfodinámica, geología de costas, Avance y retroceso línea de costa

RESUMEN

GEOMORFODINÁMICA ACTUAL EN EL SECTOR DE LA LÍNEA DE COSTA ALEDAÑA AL MUNICIPIO DE ACANDÍ (CHOCÓ) Dentro de las funciones encomendadas al Servicio Geológico Colombiano, SGC, se encuentra la generación de información que pueda ser útil para el estudio de amenazas geológicas en los litorales en colombianos. Para el caso del sector aledaño al municipio de Acandí se realizó un diagnóstico que de manera integral contempló un reconocimiento de las unidades geológicas, morfológicas y morfodinámicas, que comprendió un transecto de aproximadamente 58 Km, comprendidos entre Cabo Tiburón, al Norte y el Corregimiento de San Francisco, al Sur. Se pudo observar que la dinámica litoral, fluvial y marina actual que presentan estas franjas costeras y el incremento creciente de las actividades económicas y de recreación que se vienen desarrollando en éste sector, está generando geoformas en su mayoría de origen marino-costero como producto del avance/retroceso de la línea de costa; en donde interactúan fenómenos tales como sismos, tsunamis, movimientos en masa (MM) y subsidencia, entre otros. Además, en un porcentaje, se observó el efecto de la dinámica fluvial en la confluencia de los ríos Acandí y Tolo al Mar Caribe. Como factores naturales adicionales que contribuyen al modelamiento de las geoformas litorales, se relaciona la actividad tectónica, mar de leva, fenómenos atmosféricos y actividades humanas. En general, la línea de costa de la zona de estudio corresponde principalmente a zonas acantiladas desarrolladas sobre rocas volcánicas con presencia de pequeñas playas de bolsillo y pocas playas extensas. Es común encontrar pequeños islotes (pináculos) a lo largo de la línea de costa, los cuales en algunos sitios ejercen el papel de rompeolas, disipando la energía del oleaje y permitiendo el desarrollo de pequeñas playas. A pesar de los altos aportes de sedimentos en el Golfo de Urabá por parte de los ríos, se pueden presentar algunos procesos puntuales de pérdida de playas como producto de mares de leva u oleajes fuertes que inciden en el sector costero, como lo es el caso del casco urbano del Municipio de Acandí. Esta carga de sedimentos es redistribuida en la zona de la plataforma submarina inmediatamente cercana a la línea de costa y una vez que han pasado este tipo de eventos comienza el proceso de reacumulación y regeneración del perfil de equilibrio en la costa. El impacto de estos factores en la zona costera y por ende en el

medio antrópico y biótico, conducen a la pérdida de terrenos litorales emergidos que se traducen en afectaciones negativas en los aspectos económicos, sociales, ecológicos y culturales. En el sector comprendido entre Cabo Tiburón y unos kilómetros al Norte de Titumate, se observaron manifestaciones de agresión marina, evidenciadas por formación de cavernas, cuellos y presencia de grandes árboles en la zona actual de playa. Muy posiblemente pueden presentarse nuevamente eventos transgresivos (menores) similares a los que afectaron algunas viviendas de un pequeño sector del Municipio de Acandí. La interpretación de esta amenaza requiere una acción decidida a corto plazo por parte del Estado.

Eficiencia de un sistema de fondeo de peso muerto para longline de cultivo

AUTOR: MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Guillermo Orlando, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

E-mail del autor principal: guillermo.martinez@pucv.cl

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acuicultura, Simulación mecánica, Sistema de anclaje, Eficiencia de agarre

RESUMEN

Los longline son estructuras de cultivo que trabajan bajo tensión en condiciones de equilibrio, que son afectadas por la magnitud y dirección de fuerzas gravitatorias, hidrostáticas e hidrodinámicas, como también de la fricción que se genera entre el anclaje y el suelo marino. Por lo tanto, la selección de fondeos constituye un aspecto crítico del sistema de cultivo, por esta razón los índices de eficiencia de los distintos tipos de fondeo son clave en dicho proceso. Dentro de las características fundamentales del fondeo, está el proveer suficiente poder de agarre y su tamaño deberá guardar una relación proporcional a su peso. Berteaux (1976) establece que para el diseño de un anclaje se deben considerar parámetros tales como dirección e intensidad de la tensión del cabo de fondeo y el tipo de fondo. Para realizar el experimento, se utilizó un panel de prueba en donde se simuló las interacciones de las fuerzas externas, como lo son la tensión en el cáncamo y las fuerzas de agarre, con las características del fondeo de peso muerto en estudio, sobre la base de la teoría de similitud (Baranov, 1977 y Fridman, 1981, 1986). Se simuló la tensión sobre el cáncamo, mediante una sección del cabo de fondeo, y el agarre que se produce por la interacción del sustrato con la cara expuesta de fijación del fondeo. Para ello se estableció la base conceptual de la experiencia, definiendo las variables experimentales, como la Tensión en el Cáncamo (T_c) y el Ángulo de Deflexión (β). Con el propósito de generar una base conceptual para el análisis de resultados de las pruebas realizadas, en cuanto al comportamiento del modelo, se utilizaron los conceptos de Desplazamiento (D) y de Eficiencia de agarre (E_a) del fondeo, definida ésta última como la proporción de la tensión de ruptura estática (T_r) del muerto versus el peso del modelo (P_m). Los ángulos de deflexión probados fueron 0° , 20° y 30° . Para la medición de las tensiones en el cáncamo se utilizó un dinamómetro digital marca Berkley de 0,1 lb de precisión. Para la construcción del modelo se establecieron dos escalas de similitud: geométrica $CL= 4,245$ y $CR= 59,88$. La eficiencia de agarre promedio para ángulos de deflexión de 0° , 20° y 30° fueron de 36,4; 34,8 y 33,7 respectivamente. La mayor Eficiencia de agarre encontrada fue de 36,40%, ante un ángulo de ataque de fondeo θ de 27° , con una relación de aspecto RA de $1/2$. En cuanto al comportamiento y desplazamiento de agarre del peso muerto, bajo diferentes ángulos β , se encontró que para la prueba con 0° , el rompimiento estático o de equilibrio del peso muerto se observó cuando la tensión en el cáncamo fue de 2,449 Kgf, ante un ángulo θ de 16° . Finalmente se pudo apreciar que a través de la Teoría de la Similitud, se puede predecir el comportamiento del prototipo por medio del modelo a escala, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Evaluación de índices de eficiencia de fondeos de peso muerto para longline de cultivo utilizados en Chile

AUTOR: MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Guillermo Orlando, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

E-mail del autor principal: guillermo.martinez@pucv.cl

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acuicultura, Simulación mecánica, Sistema de fondeo, Índice de eficiencia

RESUMEN

El longline se utiliza en Chile para el cultivo de ostión del Norte, ostra japonesa y mitílicos. Desde su introducción esta tecnología no ha sufrido modificaciones sustantivas, tanto en su diseño como en adaptación a nuestra realidad. Un problema recurrente lo constituye el diseño y dimensionamiento del sistema de fondeo, ya que el longline sustenta su funcionalidad y estabilidad en el trabajo bajo tensión, por la interacción de fondeos en sus extremos. El desplazamiento de los anclajes producto del arrastre por efecto de las corrientes marinas y del movimiento transiente del mar, es un problema frecuente que deben enfrentar los acuicultores. Esta alteración del equilibrio del sistema genera serios trastornos de operación; no obstante, es considerada "normal" y operaciones de retensado y readecuación de líneas forman la bitácora diaria de los centros de cultivo, con la consecuente ineficiencia del sistema productivo. Encontrar una solución ingenieril para resolver este problema es una necesidad importante para el sector. Esta investigación tiene como objetivo evaluar los índices de eficiencia de distintos tipos de fondeos de peso muerto para longline de cultivo. El índice de eficiencia (IE) corresponde a un número adimensional que se rige por la relación entre la tensión máxima y el peso seco del muerto. La tensión máxima será aquella fuerza máxima de masa, a un ángulo determinado, que puede soportar el fondeo antes de romperse el equilibrio hidrostático del anclaje. Mientras mayor es su valor, más eficaz es el fondeo dentro de su funcionalidad. Este valor de IE depende de tres elementos que determinan su magnitud: masa, forma y agarre. Con modelos a escala de siete diseños de fondeo se evalúa a través de simulación mecánica su comportamiento mediante el índice de eficiencia. Las fuerzas que permiten mantener la funcionalidad del longline radican principalmente en el sistema de anclaje: gravedad (empujes verticales) y fricción (empujes horizontales). Para realizar la simulación con modelos a escala de fondeos, se utilizó un panel de pruebas se evaluó la respuesta de resistencia máxima en condiciones de equilibrio hidrostático del sistema, como también ante el quiebre del mismo, frente a diversas condiciones de excursión. Sobre la base de estos valores, se determinó el valor de IE para cada diseño de fondeo. Para cada tipo de fondeo se realizaron cua-

tro réplicas, para cada una de las relaciones de excursión del fondeo. En cada réplica se evaluó la condición de equilibrio hidrostático del sistema de fondeo y el quiebre del mismo, obteniendo el correspondiente valor de IE. Los valores promedio del índice de eficiencia para diseños paralelepípedo, mazo, hurricane, cuña ordinaria, cuña U, pirámide trunca, cilindro araña, son 0,91; 0,85; 0,59; 0,90; 0,45; 0,59; y 2,23; respectivamente. De los diseños propuestos, sólo cilindro araña, mazo y paralelepípedo alcanzaron IE superiores al 100%, con valores de 1,07 (excursión 1:2,5), 1,15 (excursión 1:3,5) y 2,25 (excursión 1:1,5) respectivamente. Utilizando como criterios IE, manipulación, construcción y costo de cada diseño, se determinó que los diseños cilindro araña, cuña ordinaria y paralelepípedo, son los óptimos.

Aplicación del método de elementos finitos en el análisis estructural de una patrullera tipo Small Water area twin hull “swath”

AUTOR: MURCIA GALLO, Hugo Leonardo, Armada República de Colombia
E-mail del autor principal: hugonavy@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Método elementos finitos, Análisis y respuesta estructural, Slamming, Diseño naval, Buque patrullero

RESUMEN

El diseño y análisis de un buque tipo SWATH, mediante el uso del MEF, es un proceso que permite evaluar las características particulares de la estructura de un buque, donde con base a un proceso iterativo de optimización permite definir los elementos estructurales que componen la nave. Sumado a esto, las características que requieren las embarcaciones para cumplir con el perfil de misión, son determinadas para este estudio en particular por las condiciones de diseño a través de la sociedad clasificadora y las necesidades del armador. La aplicación de las diferentes cargas que se aplican en la estructura, buscan simular la condición de slamming y debido a la condición de flotación de la embarcación, se debe ajustar el mismo estudio buscando darle un estado de suspensión ó boyantes.

Desarrollo de instrumentos oceanográficos de bajo costo: boya de anclajes

AUTORES: OSORIO TABARES, Jader Yamid, Universidad de Antioquia, correo: jyamid.osorio@udea.edu.co
Hincapie Lopera, Cristian Mariano, correo: mariano.hincapie@udea.edu.co
Florez Leiva, Lennin Rafael, correo: lennis.florez@udea.edu.co
Toro Valencia, Vladimir Giovanni, correo: vladimir.toro@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Instrumentos oceanográficos, Monitoreo telemétrico
Bajo costo, Boya, Anclaje somero

RESUMEN

Resumen: Hoy en día cambio climático es un tema de interés mundial por lo que resulta necesario evaluar en tiempo real los principales forzantes de estos cambios entre ellos la temperatura superficial del agua. En la actualidad y a nivel comercial son pocos los instrumentos que puedan hacer mediciones de esta variable, proporcionando datos que son de utilidad para la comunidad científica a la hora de la toma de decisiones. Por tanto, a través de la sede ciencias del mar de la Universidad de Antioquia con sus programas de Ingeniería oceanográfica y oceanografía estamos diseñando y construyendo dispositivos de costo accesible, que permiten la transmisión de datos de manera telemétrica. En este trabajo presentamos el diseño y construcción de una boya de anclaje somera para monitorear la temperatura superficial del mar en algunos sitios de interés de proyectos adelantados actualmente por la sede en la región del golfo de Urabá. El diseño electrónico de este instrumento consta de una tarjeta Arduino, a la cual se le acopló sensores de temperatura y un módulo de GPRS (General Packet Radio Service) y GPS (Global Position System). En el desarrollo electrónico, se tomaron como base, el diseño de una boya de deriva al cual se le realizaron optimizaciones para mejorar el funcionamiento y autonomía del dispositivo. Una de las aplicaciones prácticas de la boya está orientada al monitoreo de zonas arrecifales propensas al blanqueamiento coralino. De igual manera se exploran otros sistemas de transmisión diferentes al GPRS, entre los cuales se encuentran el sistema satelital y una red de antenas de alta ganancia las cuales tendrán mayores coberturas >50 km. Finalmente, este dispositivo será de un alto valor para las instituciones, centros de investigación y corporaciones que trabajen en sistemas marinos como objetivo de estudio.

Nuevas tendencias en la administración de datos espaciales marinos aplicables a la seguridad en la navegación y el desarrollo marítimo

AUTOR: GÓMEZ TORRES, Javier Enrique, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: jaengoto@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Modelo universal de datos hidrográficos, Carta náutica electrónica
Datos geoespaciales, Intereses marítimos nacionales, Hidrografía

RESUMEN

Resumen: La hidrografía hoy en día no se limita sólo a la producción de cartas náuticas. Desde hace algunos años, la Organización Hidrográfica Internacional (OHI) ha promovido el empleo de la información hidrográfica sobre diferentes campos del entorno marítimo. De forma sinérgica, los Servicios Hidrográficos ganan mayor relevancia sobre el desarrollo marítimo de los Estados, al tiempo que se justifican inversiones para la mejora de los métodos de adquisición de datos y obtención de productos. De esta manera, la hidrografía es un factor cada vez más importante dentro de la llamada Economía Azul, entendida como el desarrollo económico basado en lo marino, que apunta a mejorar el bienestar humano y la equidad social. Este cambio de concepción sobre el impacto de la hidrografía, ha conllevado a la necesidad de normalizar algunos procesos para la administración eficiente de los datos geoespaciales, con el uso adecuado de la tecnología disponible. Por esta razón, la OHI ha evolucionado el esquema de producción de Carta Náutica Electrónica, empleando nuevas tecnologías para la abstracción de la realidad, mediante un modelo de datos más eficiente. El análisis se realiza a partir de la Carta Náutica, uno de los principales productos de la Hidrografía. Considerando la cantidad de información que ésta contiene y los altos costos necesarios para su recopilación, no sólo representa un amplio potencial para que sea explotada en otras áreas, sino que su uso racional, coordinado e integrado; debe ser coherente con las necesidades de desarrollo marítimo del país. Bajo este panorama, a través del presente trabajo se pretende analizar las nuevas tendencias en la administración de datos espaciales, en concordancia con los estándares derivados del nuevo Modelo de Datos Hidrográficos y lineamientos de Organizaciones Internacionales, aplicado al desarrollo y explotación de los intereses marítimos nacionales. Introducción: La seguridad de la vida humana en el mar y la prevención de la contaminación marina, han sido aspectos de vasta preocupación por los Estados costeros, como resultado de importantes eventos ocurridos a lo largo de la historia, causados por falta de información hidrográfica. Estos eventos han resultado en pérdida de vidas humanas y derrame de enormes cantidades de hidrocarburos en el mar, con incalculables afectaciones al medio ambien-

te. La Organización Hidrográfica Internacional (OHI) se constituyó en 1.921 con el objetivo de coordinar los esfuerzos de las oficinas hidrográficas, unificando las publicaciones náuticas, con los fines principales de soportar la seguridad en la navegación y la protección del medio marino. Una serie de estándares han sido acordados desde entonces y el número de Estados miembro de la OHI continúa en constante aumento, reconociendo el resultado positivo de sus acciones, reflejado en actividades marítimas más reguladas y seguras. La OHI ha desarrollado esfuerzos en conjunto con la Organización Marítima Internacional (OMI), con la cual se tienen intereses comunes. Uno de los más grandes avances en materia de seguridad marítima, se materializó con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS, por sus siglas en inglés), elaborado bajo el amparo de OMI y que fundamenta y justifica la existencia de los Servicios Hidrográficos. El convenio SOLAS tiene sus antecedentes desde 1.914, a raíz del hundimiento del Titanic. Desde tal fecha, se han presentado nuevas versiones, que derivaron hacia el actual convenio firmado en 1.974, con su entrada en vigencia desde 1.980. Su importancia es tal, que es uno de los convenios internacionales con mayor aceptación global, con 162 Gobiernos contratantes. Esta cantidad corresponde a que el 99% del transporte marítimo mundial está sujeto a la norma, la cual tiene carácter de obligación para quién la adopta. El capítulo V del SOLAS sobre Seguridad Marítima, en su regla 9, establece la necesidad de contar con Servicios Hidrográficos, los cuales producirán las cartas y publicaciones náuticas; éstas además, deberán contar con la mayor uniformidad posible y encontrarse actualizadas, actividades reguladas por la OHI. Las versiones actuales del SOLAS, permiten el uso de Sistemas de Información y Visualización de Cartas Electrónicas (ECDIS, por sus siglas en inglés), como equivalente a la carta náutica, siempre que cuente con la cobertura de cartas y estén debidamente actualizadas. El SOLAS incluso, para algunos tipos de naves, establece el empleo de ECDIS de carácter mandatorio. Dar cumplimiento a estas regulaciones, implica que los Servicios Hidrográficos deban producir la cartografía náutica electrónica, conservando la misma precisión y seguridad que ofrece la carta náutica en su formato de papel; y con una cobertura adecuada. La proyección de la hidrografía hoy en día, no se limita sólo a la producción de cartas náuticas. Desde hace algunos años, la OHI ha promovido el empleo de la información hidrográfica para otros campos que aportan el desarrollo marítimo de los Estados. Con ello, los Servicios Hidrográficos obtienen mayor relevancia y recursos, que pueden ser invertidos en mejorar los métodos de adquisición de datos y edición de productos. A partir de la información batimétrica, oceanográfica, geodésica, de toponimia, cartográfica y de zonas costeras; la hidrografía ofrece soporte a actividades como la gestión y desarrollo de la zona costera; exploración y explotación de recursos marinos; gestión y protección del medio ambiente; infraestructura de datos espaciales nacionales; delimitación de fronteras marítimas; defensa marítima; y el turismo. De esta forma, la hidrografía es un factor importante dentro de la llamada Economía Azul, entendida como el desarrollo económico basado en lo marino, que apunta a mejorar el bienestar humano y la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos medio ambientales y la reducción ecológica. En consideración a que las demandas sobre el campo de la hidrografía crecen día a día, es responsabilidad de los Estados proporcionar información de calidad sobre el medio marino en forma eficiente. Esto se logra mediante la implementación de sistemas modernos de adquisición y transferencia de datos, así como de la obtención de sus productos derivados. Los datos hidrográficos recolectados para producir la cartografía náutica, ha permitido en parte este completo sistema de información marina. Sin embargo, el sistema de producción de cartografía electrónica basado en la norma S-57, estandarizada hace más de dos décadas, ha quedado obsoleto. Esto se debe al avance de los

sistemas de información geográfica y de infraestructura de datos espaciales. Las limitaciones evidenciadas en el sistema actual, conllevaron a romper el esquema en que se encontraba desarrollada la norma 57 y así, rediseñar el concepto de hidrografía, llevándolo más allá de sus alcances tradicionales. De ésta forma, se desarrolla un modelo para la administración de los de datos hidrográficos digitales, basado en ambientes geoespaciales. Surge entonces, una gran gama de productos, servicios y diferentes usuarios. Un nuevo paradigma entra a formar parte también de la navegación y el transporte marítimo, “e”, conformando la e-Navigation. Éste término, en principio concebido como Navegación Electrónica, es más amplio en la actualidad. Una navegación Enriquecida, Electrónica, Medioambiental (de los vocablos en inglés Enhanced, Electronic, Enviromental), que hace referencia al empleo de toda la información disponible con retroalimentación desde tierra, para lograr mayor eficiencia y seguridad en la navegación. Quiere decir que los retos continúan en aumento, conduciendo a una gama de productos hidrográficos, con información dinámica, dirigida a dar soporte a los buques con información actualizada desde estaciones en tierra, mediante el empleo de la tecnología disponible. Ante el panorama de la entrada en vigencia de la nueva norma de la OHI, para la producción de la Carta Náutica Electrónica bajo la nueva norma S-101, derivada del Modelo Universal de Datos Hidrográficos, el presente trabajo pretende analizar las nuevas tendencias en el manejo y administración de datos espaciales marinos, no sólo para la navegación marítima, sino para una amplia gama de áreas del entorno marino que contribuyen al desarrollo de los estados costeros. Metodos: La identificación de diferencias entre las normas S-57 y S-101, se lleva a cabo mediante el análisis comparativo, en tres aspectos principales: Las modificaciones en el empleo de términos, las variaciones de esquemas y las modificaciones en los procedimientos. Una amplia definición de la CNE y los elementos que la componen; asimismo, la descripción del sistema de producción de CNE tanto actual como venidero; permiten realizar un paralelo, donde se identifican de manera generalizada, las etapas que comprende todo proceso de producción de CNE, independientemente de la norma empleada. Como base de comparación, se identifican elementos comunes y transversales a dichas etapas, sobre los cuales se evidenciarán las modificaciones entre el sistema basado en el S-57 y la nueva norma S-101. Estos elementos abarcan desde el empleo de términos, hasta variaciones esquemáticas y de procedimientos. Las variaciones en los procedimientos son amplias y complejas, en consideración a que su origen procede de combinación de factores que buscan superar las limitaciones de estándares anteriores; de esta forma, poder emplear más eficientemente los recursos disponibles para obtener flexibilidad y satisfacer los requerimientos tanto actuales como venideros; asimismo, de la normalización con la familia de estándares ISO 19100. Por lo anterior, se realiza un análisis sobre cada una de las etapas del esquema general para la producción de CNE, comparando elemento a elemento, e identificando las variaciones sobre los procedimientos. Resultados: El desarrollo de las especificaciones de producto para CNE y otros productos derivados de la familia S-100, ha contado con la participación de diferentes sectores, en una verdadera sinergia entre la industria productora de software hidro-cartográfico, los fabricantes de ECDIS, organismos internacionales y otras organizaciones no gubernamentales. La intención detrás de este esfuerzo, se centra en proyectar la hidrografía más allá de su alcance tradicional, orientada hacia el desarrollo sustentable del medio marino como parte de la Economía Azul. Esta proyección, se produce toda vez que el S-100 abre una amplia ventana de oportunidades a los usuarios de sistemas de información geoespacial. Algunos de los conceptos más representativos que impactan los productos derivados de S-100 y que precisamente convergen hacia la Economía Azul, son La Planificación Espacial Marina y la E-Navi-

gation , cuyas definiciones están basadas en aspectos espaciales. Actualmente se cuenta, además del S-101, con la especificación de producto para Superficies Batimétricas S-102; con borradores de especificaciones de Corrientes Superficiales S-111, Nivel del Mar Dinámico S-112, y Áreas Marinas Protegidas S-122. OMI, IALA y otras organizaciones, han asumido también roles protagónicos en el desarrollo de otras especificaciones de producto, dentro de sus respectivas áreas de competencia. Sobre las especificaciones de productos hidrográficos que se encuentran publicadas y en desarrollo, la industria fabricante de software ya ha lanzado algunas herramientas para la creación de Datasets, tanto de S-100, como de S-102, S-111 y S-112. Con el fin de facilitar la transición hacia el sistema de producción basado en S-101, la OHI ha desarrollado directrices para la conversión de las CNE S-57 al nuevo sistema. Estas herramientas ya se encuentran disponibles por la Industria, sin embargo, su producto es una versión ligera, que no incorpora todas las funciones modificadas por la nueva norma, como son entre otros, los atributos complejos, los metadatos, y las nuevas relaciones entre objetos; sin embargo, éstas versiones serán compatibles con los ECDIS S-100/S-101. En tal sentido, los productores de ECDIS se han involucrado también en los grupos de trabajo para complementar el S-101 bajo el liderazgo del TSMAD, dados los evidentes cambios que deberán asumir para satisfacer los nuevos requerimientos. La norma S-101 implica además para los productores de ECDIS, cumplir conformidad con una única referencia. La norma S-101, conlleva la adopción de nuevas técnicas para la captura de datos, que implican la comprensión del nuevo modelo de datos, los tipos de objetos que lo componen y las relaciones entre ellos; la ubicación del texto para un mejor despliegue en el ECDIS; y las coberturas geográficas de acuerdo a las reglas de los Dataset. Los cartógrafos que producen CNE bajo el actual S-57, requieren familiarizarse con éstas nuevas técnicas, para su aplicación dentro del sistema de producción basado en S-101. Las nuevas relaciones entre objetos y el empleo de atributos para describir objetos complejos, reducen la cantidad de elementos que deban ser ocupados en la edición de la CNE, evitando en muchos casos la duplicidad de objetos. Los programas informáticos empleados para el manejo y administración de la base de datos hidro-cartográfica (si se cuenta con ella); así como los de captura y revisión de las CNE, requieren ser actualizados a versiones que soporten S-101. Algunos casos implican la adquisición de nuevas herramientas. Si bien el desarrollo de la S-101 aún continúa en proceso, ya se cuenta con herramientas disponibles en el mercado para la transformación de S-57 al nuevo S-101. La norma S-101 basada en el Modelo Universal de Datos Hidrográficos, que corresponde en esencia a un ambiente de infraestructura de datos espaciales marinos, requerirá entonces de un amplio soporte en base de datos. Bajo este esquema, los Servicios Hidrográficos que ya tenían implementadas bases de datos hidro-cartográficas como fuente de datos para la producción de CNE, necesitarán sólo implementar las actualizaciones correspondientes de sus productos. Eventualmente requerirán también algunos de los programas informáticos mencionados en el apartado anterior. Los Servicios Hidrográficos que aún no contaban con bases de datos, deberían promover la actualización de los sistemas de producción, fomentando el interés por la hidrografía y su aporte hacia otros campos del desarrollo marítimo. Conclusiones: 1. La implementación de la norma S-101, conlleva una modernización en el proceso de producción de CNE, superando las limitaciones técnicas que fueron identificadas sobre el sistema basado en S-57. El nuevo sistema es flexible frente a modificaciones y permite la expansión de los elementos que la componen. 2. Las nuevas técnicas para la captura de datos que incorpora el S-101, permiten describir más ampliamente los objetos, a la vez que hace más eficiente la producción, reduciendo el tiempo de procesamiento y el espacio que ocupa en disco. 3. El manejo de datos espa-

ciales que requiere la norma S-101, como parte de un sistema de información bajo el modelo S-100, implica de facto, el empleo de bases de datos hidro-cartográficas, que soporten la producción de CNE. 4. El Modelo Universal de Datos Hidrográficos, establece las directrices para el desarrollo de una familia de productos hidrográficos, entre los cuales la CNE elaborada a conformidad con la norma S-101 de la OHI, es tan sólo una capa de información dentro de un sistema mayor, que permite el uso de datos espaciales marinos. 5. Una base de datos hidro-cartográfica y una línea de producción de CNE, suministran información fuente de otros productos específicos de la familia S-100, como Superficies Batimétricas y Áreas Marinas Protegidas. Lo anterior permite emplear los datos en usos más allá de la hidrografía tradicional. 6. Las especificaciones de productos hidrográficos, sobre los cuales la OHI ha liderado el desarrollo, como S-102, S-111 y S-112, serán eventualmente responsabilidad de las oficinas hidrográficas, dado que estos productos serían complementarios para los usuarios de CNE y las fuentes de información necesarias para su elaboración, estarían en su mayoría cubiertas con la producción de cartografía. Agradecimientos: Al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) , institución donde se realizó la presente investigación. Al Profesor Caludio Sobarzo, Cartógrafo del SHOA, directo del trabajo de investigación. A la Dirección General Marítima. Al Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe. A la Armada Nacional de Colombia.

Análisis del potencial para ecoparques oceánicos en el Caribe: resultados preliminares

AUTORES: ARIAS GAVIRIA, Jessica, Universidad Nacional de Colombia, OSORIO ARIAS, Andres Fernando, Universidad Nacional de Colombia, ARANGO ARAMBURO, Santiago, Universidad Nacional de Colombia, DEVIS MORÁLES, Andrea, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: jariasg@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ecoparques oceánicos, Deep-Ocean-Water, Caribe

RESUMEN

Los Ecoparques oceánicos pueden constituir una alternativa sostenible para abastecer diferentes necesidades en las islas del Caribe. Estos Ecoparques pueden integrar diferentes tecnologías como distritos de aire acondicionado con de agua de mar profundo (SWAC – Sea Water Air Conditioning) , energía por gradiente térmico oceánico (OTEC), desalinización de agua, etc. Para estudiar la viabilidad de los Ecoparques y su proceso de adopción tecnológica es necesario primero conocer el potencial de la región desde diferentes aspectos (técnicos, físicos, de mercado, etc...). Sin embargo, los estudios de potencial térmico de la región son aun limitados. El objetivo de este estudio es caracterizar el potencial del Caribe para la implementación de SWAC y posterior implementación de Ecoparques, y proveer información necesaria para el desarrollo de otros estudios paralelos (modelo de adopción tecnológica). Para esto se propone seleccionar los puntos de mayor potencial térmico en el Caribe según: (i) información oceanográfica disponible de gradiente térmico y distancia a la costa, así como sus variaciones interanuales; (ii) variables socio-económicas como demanda de energía, población y actividades económicas; y (iii) aspectos ambientales como restricciones en áreas protegidas.

Estudio de estabilidad de embarcaciones de Recreo propuesta de una metodología de análisis

AUTOR: CABRERA T., Jairo H., Universidad Tecnológica de Bolívar
E-mail del autor principal: jcabrera@unitecnologica.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Embarcaciones de Recreo, Estabilidad, Veleros

RESUMEN

Aspectos relacionados con la falta de estabilidad en las embarcaciones menores o de pequeñas toneladas resultan en accidentes muy graves y que pueden ocurrir en un reducido tiempo, sin previo aviso y sin dar prácticamente tiempo para preparar la tripulación. De acuerdo con el Plan Nacional de Turismo Náutico cerca de 80% de las embarcaciones matriculadas en Colombia tienen menos de 8 metros de eslora y aproximadamente el 15% de embarcaciones registradas supera los 10 metros de eslora, lo que refuerza una necesidad de desarrollar continuamente estudios orientados al conocimiento de la estabilidad en embarcaciones menores. Este tipo de embarcaciones, destinadas al recreo, entre veleros y motorizados, pasajeros y de carga, pesca y cualquier otra actividad, conlleva a la necesidad de una regulación y requisitos de seguridad específicos para este tipo de embarcaciones. Este estudio presenta resultados de metodologías de análisis de embarcaciones menores con un caso estudio para una embarcación de recreo tipo Velero.

Estudio parametrizado de embarcaciones tipo FSV de apoyo a las exploraciones offshore en el Caribe colombiano

AUTORES: CABRERA T., Jairo H., Universidad Tecnológica de Bolívar, CABRERA T., Jairo H., Universidad Tecnológica de Bolívar
E-mail del autor principal: jcabrera@unitecnologica.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Embarcaciones de apoyo offshore tipo FSV, Exploraciones offshore, Caribe colombiano

RESUMEN

Las operaciones Offshore se han venido intensificando con el transcurrir el tiempo, a nivel mundial y en los últimos años en las aguas del Caribe Colombiano. Esta plataforma continental que viene siendo reconocida internacionalmente como una prominente fuente de reservas con hallazgos ya comprobados de hidrocarburos. Por lo tanto varias compañías dedicadas a las exploración y producción de estas reservas vienen apostando con inversiones para operar en las aguas colombianas, resultando en importantes hallazgos en los últimos años como son el caso de los pozos Orca, Kronos, Purple Angel y Gorgon. Pozos localizados a grandes distancias de los terminales de apoyo o puertos adecuados para el transporte de personal y/o de suministros, Surgiendo la necesidad de embarcaciones de apoyo cada vez mas leves y rápidas que atiendan estas necesidades con confort y seguridad. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una metodología de análisis parametrizada en el diseño de embarcaciones tipo FSV para el Caribe Colombiano.

Estudio hidrodinámico de las fuerzas de dragado e inercia sobre una colonia de coral ramificado

AUTORES: OSORIO CANO, Juan David, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, OSORIO ARIAS, Andres F., Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, OUMERACI, Hocine, Technische Universität Braunschweig
E-mail del autor principal: jdosori0@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fuerza de dragado, Fuerza de inercia, Arrecifes de coral, Modelación física, Energía del oleaje

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo mejorar el entendimiento de la hidrodinámica alrededor del lecho marino en un arrecife de coral mediante la estimación de los coeficientes de dragado e inercia de la especie *Acropora palmata*. Esta especie ramificada de coral fue seleccionada para la parametrización debido a su aspecto rígido y a su capacidad para sobrevivir en ambientes moderados y altos de energía asociada al paso de las olas y las corrientes, donde sus ramas y la estructura global de sus colonias juegan un papel importante para la disipación de las olas. Se llevaron a cabo experimentos de laboratorio a pequeña escala para dos regímenes de flujo diferentes: flujo permanente y flujo oscilatorio. Para ello se utilizó un canal de corrientes y un canal de oleaje respectivamente. Se midieron las fuerzas axiales, velocidades de flujo y variación de la superficie del agua para dos modelos 3D de *A. palmata* y dispuestos en dos configuraciones diferentes: Una sola colonia y un grupo de colonias. Los resultados muestran que bajo condiciones de flujo permanente, el coeficiente de dragado (C_D) puede ser bien representado en función del régimen de flujo (número de Reynolds) a través de una ecuación potencial tipo $C_D = a Re^{b+c}$, con un coeficiente de determinación, $R^2 > 0,98$. Además, bajo condiciones de flujo oscilatorios, se demuestra la importancia de la fuerza de inercia (F_M) sobre el componente de la fuerza de arrastre (F_D), explicando hasta un 83% de la fuerza total ejercida sobre la estructura de coral.

Firmas espectrales de los manglares de la Ciénaga Grande de Santa Marta como aporte a la optimización de los sensores remotos utilizados en humedales costeros

AUTORES: BOLAÑOS CUBILLOS, Jiner Antonio, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, LICERO VILLANUEVA, Lucia Victoria, Invemar
E-mail del autor principal: jiner.bolanos@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglares, Sensores remotos, EO1 HYPERION, Firmas espectrales, SWIR

RESUMEN

Los manglares en Colombia son considerados ecosistemas estratégicos gracias a la biodiversidad y servicios ambientales asociados, entre ellos la disponibilidad de alimento y refugio a diferentes especies en estadios juveniles, la protección de la costa frente a eventos climáticos, la captura de carbono y el sustento de muchas comunidades humanas que habitan en zonas cercanas a estos. Por lo anterior, se han venido desarrollando metodologías para la identificación y caracterización de los manglares, principalmente, con el apoyo de imágenes de sensores remotos satelitales y aerotransportados. Sin embargo, a pesar de los avances que se han logrado al respecto, aún no existen estudios relacionados con las características espectrales que permitan una diferenciación más acertada de las diferentes cubiertas vegetales presentes en los humedales costeros, y que brinden parámetros adecuados para una utilización eficiente de los sensores remotos existentes. Teniendo en cuenta esa problemática se realizó el presente estudio, cuyo objetivo es el análisis de las características espectrales de los manglares a partir del procesamiento de imágenes hiperespectrales EO1-HYPERION en un caso piloto (Ciénaga Grande de Santa Marta – CGSM). La metodología contempló dos fases: 1) Procesos de teledetección con implementación de algoritmos específicos para la eliminación de valores atípicos en la imagen, ajuste de efectos de bandeo vertical y utilización de modelos físicos para corrección de efectos atmosféricos; y 2) Verificación en campo con firmas espectrales de diferentes coberturas y análisis de perfiles a lo largo del espectro electromagnético. Los resultados preliminares muestran una marcada diferencia en los valores de reflectancia de los manglares con respecto a otras cubiertas vegetales como bosque seco y diferentes especies herbáceas, especialmente en la región del infrarrojo de onda corta en los rangos 1500 a 1800 y 2030 a 2350 nanómetros. Las principales diferencias entre zonas con predominio de especies de manglar se dan entre *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* en la región del infrarrojo cercano en rangos de 820 a 880 y 970 a 1000 nanómetros. Como conclusión se resalta que los sensores remotos que contemplan

bandas en el infrarrojo de onda corta pueden tener una mayor efectividad en la diferenciación de manglares respecto a otras coberturas vegetales presentes en la CGSM. Se recomienda la realización de pruebas adicionales que permitan determinar de manera más precisa las diferencias espectrales de otras coberturas terrestres encontradas en el área de estudio.

Disipación del oleaje debido a la fricción de fondo

AUTORES: DELGADO GALLEGO, Johann Khamil, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, TORO BOTERO, Francisco Mauricio, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín
E-mail del autor principal: jkdelgadog@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fricción de fondo, Disipación del oleaje, Arrecifes coralinos

RESUMEN

Los ecosistemas marino-costeros como los arrecifes de coral constituyen una defensa contra los efectos del oleaje como la erosión costera y las inundaciones, sin embargo los procesos físicos alrededor de estas estructuras naturales como la disipación del oleaje por rotura y la fricción de fondo aún no son bien entendidos. Diferentes formulaciones para la fricción ya han sido planteadas, pero rara vez se incluyen en estas los cambios en la composición y formas del lecho. Las zonas arrecifales presentan estructuras altamente irregulares (rugosas) en comparación con otras superficies como fondos arenosos o rocosos. En este sentido, es necesario incluir dentro de las formulaciones parámetros que permitan estudiar el efecto de la distribución de las estructuras coralinas sobre las condiciones del flujo. Se presentan los avances sobre el mejoramiento en la comprensión de los procesos físicos a partir del estudio de la disipación de la energía del oleaje bajo condiciones medias y extremas, empleando información medida en campo y modelación física (canal de olas). La rugosidad del fondo se parametrizó utilizando cilindros circulares ubicados en diferentes configuraciones para los diámetros y las separaciones entre estos. Los coeficientes de arrastre (C_d) y momento (C_i) fueron calculados y se correlacionaron con los coeficientes de fricción (f_w) debido al oleaje. Resultados preliminares indican reducción en la energía de ola para los ecosistemas de coral entre el 10-20% debido a la interacción con el fondo bajo escenarios medios y extremos.

Generación de energía por gradiente salino: el potencial en la desembocadura del río Magdalena

AUTORES: AMELL HERNANDEZ, Jose Luis, Universidad del Norte, ALVAREZ SILVA, Oscar Andres, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: jlamell@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Energía de gradiente salino, Cuña salina, Potencial teórico de EGS

RESUMEN

La energía de gradiente salino (EGS) es la energía que puede ser aprovechada por la mezcla de dos masas de agua con diferente concentración de sal. La desembocadura de los ríos son sistemas donde se puede aprovechar esta energía, puesto que ofrecen gran cantidad de recursos hídricos y masas de aguas con diferente salinidad. Estudios previos muestran que de la desembocadura del río Magdalena se pueden extraer 620 MW (5.4 TWh/a); sin embargo esta estimación requiere refinarse debido a la variabilidad inter-anual e intra-anual de la cuña salina, ya que los cambios en la concentración de NaCl afectan el potencial neto de EGS; además se deben considerar los gastos de energía por transporte a la planta. Para determinar la factibilidad técnica de generar EGS en la desembocadura del río Magdalena, es necesario estudiar la variabilidad de la cuña salina con el objetivo de seleccionar los sitios de toma de agua que maximicen el potencial teórico (que depende de la diferencia de salinidad de los dos sitios) y minimicen las pérdidas de energía por transporte (que depende de la distancia entre los dos puntos). La variabilidad de la cuña salina se simula usando el modelo hidrodinámico Delft 3D. El cual se calibra y valida utilizando las mediciones de conductividad, temperatura y presión a lo largo del tajamar que delimita la margen occidental de la desembocadura, tanto del lado del río como del mar. Resultados preliminares muestran que la intrusión de la cuña salina en el río se presenta únicamente durante el periodo de más bajos caudales, (niveles inferiores a 7.16 m en la estación de calamar). A pesar de ser un sistema micro-mareal la intrusión varía en función de la carrera de marea. También se puede notar que la temperatura es bastante uniforme con valores máximos y mínimos de 31°C y 29°C respectivamente. Estos resultados muestran que bajo una configuración de instalación de los puntos de toma a lo largo del río, el tiempo en el cual se puede explotar la EGS es muy corto, debido a la expulsión de la cuña salina a medida que aumentan los caudales y por ello no se obtienen las concentraciones requeridas NaCl para la explotación de EGS. No obstante, bajo la configuración de los puntos de toma a lado y lado del tajamar occidental, esto es uno en el lado del mar y otro en el río, se tienen gradientes de salinidad que permiten la generación de EGS debido a que la salinidad en el lado del mar es uniforme y en el lado del río se identifican puntos cerca de la superficie en los cuales la salinidad permanece con valores cercanos a cero permanentemente.

Desarrollo de un tratamiento para el agua de lastre usando microorganismos indicadores y concepto de novedad de la tecnología

AUTORES: GARCÍA GARAY, Juan Guillermo, Biohidroingeniería SAS, MARTINEZ PACHECO, Belkys, Independiente, FRANCO-HERRERA, Andrés, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: juang.garciag@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Aguas de lastre, Desarrollo tecnológico, Microorganismos indicadores, Patente, Tratamiento

RESUMEN

El agua de lastre es un peso muerto que puede trasladar diariamente 10.000 especies marinas distintas de un puerto a otro alrededor del mundo, causando problemas en la biodiversidad, salud y la economía del área portuaria donde se deslastre. El agua de lastre es estrictamente necesaria para la navegación segura y estabilización de los barcos. A nivel global la Organización Marítima Internacional (OMI) establece unos guías para la aprobación de los sistemas de tratamiento de agua de lastre y evalúan la eficacia de estos tratamientos según el convenio para la gestión y manejo del agua de lastre (BWMc). Este convenio entra en vigor en septiembre de 2017 y establece unos límites máximos permisibles de organismos para el deslastre (D2), límites que se articulan a nivel nacional con la Resolución 477 de 2012. Para cumplir con estas reglamentaciones, una de las alternativas es el tratamiento de agua de lastre en puerto. Este se ha venido desarrollando a escala piloto teniendo en cuenta la respuesta de microorganismos indicadores: E. coli, Vibrio y Enterococcus. Después de la evaluación de varios tratamientos en aguas costeras naturales de Santa Marta, se obtuvieron en aguas tratadas valores de UFC que cumplen con los límites permisibles en el agua de lastre (D2). Posteriormente, tras comparar los tratamientos se encontró 100% de esterilización en Enterococcus con el tratamiento Ultravioleta, para los demás microorganismos se encontraron esterilizaciones >99% con procesos avanzados de oxidación. Finalmente, tras comparar la tecnología desarrollada con los patentes a nivel nacional e internacional se encontró un concepto de novedad favorable para el registro de una patente por modelo de utilidad para la tecnología desarrollada

Visualizador geográfico en la web como herramienta para la gestión de mamíferos marinos en Colombia

AUTORES: PIZARRO PERTUZ, Julián José, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS-Invemar, GONZALEZ, Daniel, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS-Invemar, SIERRA, Fernando, FUNDACIÓN OMACHA, BECERRA, Carolina, FUNDACIÓN OMACHA
E-mail del autor principal: julian.pizarro@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sistema de información, Gestión de mamíferos marinos, Geovisor, Colombia

RESUMEN

El área marina de Colombia corresponde al 50% del territorio nacional, con distribución de diferentes especies de mamíferos marinos, de familias como Balaenopteridae, Physeteridae, Kogiidae, Ziphiidae y Delphinidae de las cuales se tiene escasa información y poca difusión. Con el propósito de contribuir con la gestión y divulgación de los datos disponibles de estas familias de mamíferos, se realizó la construcción del Sistema de Gestión de los Mamíferos Marinos de Colombia (Geovisor SIAM); una plataforma online que reúne los registros de avistamientos de diferentes especies para el Caribe y el Pacífico colombiano, reportados por diferentes entidades y organizaciones nacionales e internacionales. Para la construcción del Geovisor SIAM se utilizó el marco de trabajo SCRUM y con el cual se modelaron y desarrollaron sus funcionalidades; una vez validado y probado, se publicó el sistema. Esta iniciativa fue apoyada por la NOAA, y desarrollada por el Invemar y la Fundación Omacha, en un ejercicio de trabajo intersectorial con entidades de carácter nacional como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros. Como resultado se obtuvo una aplicación web disponible a través de <http://cinto.invemar.org.co/geovisorsiam/>, la cual cuenta con cuatro módulos de capas de información geográfica sobre ecosistemas marinos y costeros, los grupos de especies y familias, las instituciones que reportan los registros de las especies y herramientas para hacer consultas espaciales por área geográfica, buffer o por atributos de los avistamientos. A partir de las consultas al sistema, se presentan tablas y gráficos que permiten interpretar rápidamente los datos obtenidos en el proceso de gestión. El uso de esta herramienta y el compromiso de las entidades que aportan datos, permitirán su evolución y con ello, una red de información que facilitará la toma de decisiones con base en el conocimiento y valores de conservación de estas especies.

Uso de las herramientas de sistemas de información geográfica para la especialización del grado de vulnerabilidad al cambio climático en las zonas portuarias marítimas principales de Colombia

AUTORES: PIZARRO PERTUZ, Julián José, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, ROJAS GIRALDO, Ximena, Contratista Independiente, ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, Invemar, ROMERO D'ACHIARDI, Diana Carolina, Invemar
E-mail del autor principal: julian.pizarro@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Zonas portuarias, Colombia, SIG, Cambio climático

RESUMEN

El transporte marítimo ocupa un lugar privilegiado en la realización de las transacciones en el comercio mundial, ya que tres cuartas partes de ellas se realizan por este medio (UNCTAD, 2014). En Colombia, el 93% de la carga de comercio exterior se moviliza a través de las 9 zonas portuarias ubicadas en las Costas Caribe (La Guajira, Santa Marta-Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo, Urabá y San Andrés) y Pacífico (Buenaventura y Tumaco) (Mintransporte, 2015). Estas zonas no son ajenas a los futuros impactos del cambio climático y entre las posibles amenazas se encuentra el ascenso del nivel medio del mar y el incremento de la erosión costera; por esta razón, para reducir la incertidumbre ante estos eventos fue necesario realizar un análisis de la vulnerabilidad biofísica y socioeconómica. Para la identificación del grado de vulnerabilidad en dos escenarios (tendencial y optimista) para el año 2040, se implementó un análisis espacial mediante el uso de herramientas de sistemas información geográfica (SIG), que inició con la recopilación de información secundaria vectorial y raster de diferentes proyectos, que permitió localizar las principales terminales portuarias, usos del suelo y ecosistemas costeros acompañado de la identificación y delimitación de las amenazas por ascenso del nivel del mar y erosión costera. Después de un proceso de verificación, ajuste y validación de la información para cada área, se realizó la intersección espacial de las diferentes capas de información, a partir de las cuales se calcularon los porcentajes de áreas expuestas a estos cambios, la respuesta de adaptación para definir el grado de susceptibilidad y definición del grado de vulnerabilidad. Como resultado cartográfico se obtuvieron mapas de caracterización, de amenazas, de vulnerabilidad biofísica y socioeconómica al cambio climático para las nueve zonas portuarias marítimas principales de Colombia. Estos resultados se constituyeron en insumos claves para sustentar la importancia de incorporar la adaptación y mitigación en los procesos de planificación sectorial, orientando la formulación de estrategias y acciones para que el sector empiece a

prepararse para los desafíos que implica el cambio climático. La investigación es producto del esfuerzo interinstitucional entre el Invemar, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y Ministerio de Transporte en el marco del proceso de formulación de los lineamientos de adaptación al cambio climático para los puertos marítimos de Colombia.

Diseño de un vehículo subacuático operado remotamente

AUTORES: CORREA, Julio C., Universidad Pontificia Bolivariana, POSADA RESTREPO, Norha Ligia, Universidad Pontificia Bolivariana, RAMÍREZ MACÍAS, Juan Alberto, Universidad Pontificia Bolivariana, TABORDA, Elkin Alonso, Universidad Pontificia Bolivariana, VÁSQUEZ MONCAYO, Rafael Esteban, Universidad Pontificia Bolivariana, ZULUAGA TORO, Carlos Alejandro, Universidad Pontificia Bolivariana, LONDOÑO PELÁEZ, Jorge Mario, Universidad Pontificia Bolivariana, FLÓREZ LONDOÑO, Diego Andrés, Universidad Pontificia Bolivariana, PALACIO VELÁQUEZ, Esteban, Universidad Pontificia Bolivariana
E-mail del autor principal: julio.correa@upb.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: ROV, Robótica subacuática, Diseño ROVs

RESUMEN

El Programa Estratégico para el Desarrollo de Tecnología Robótica Orientada a la Exploración Petrolera de los Fondos Marinos Colombianos es una iniciativa en la que participan cuatro instituciones: Ecopetrol, Colciencias, la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Entre sus objetivos está la construcción de un vehículo subacuático operado remotamente (ROV) capaz de descender hasta los 500 metros de profundidad junto con sus sistemas auxiliares. También se busca la formación de capacidades en este campo en el país. El dispositivo final involucra una gran cantidad de componentes, como son: propulsores, sensores de variables del entorno, sistemas de video e iluminación, cámaras fotográficas, sistemas de control de potencia, comunicaciones por fibra óptica, envío de energía y señales a través de un cable, sistemas de recolección de muestras, algoritmos para navegación y control, sistemas de lanzamiento y recuperación, sistemas para el manejo del cable, comunicaciones al interior del ROV, etc. Todos estos elementos deben trabajar de manera sincronizada y confiable para poder garantizar el buen funcionamiento del vehículo. Adicionalmente se debe garantizar que cada componente está suficientemente bien protegido del entorno, de modo que no vaya a colapsar cuando el ROV descienda a las profundidades de diseño y por tanto no va a representar un riesgo para la integridad de todo el vehículo. A los aspectos técnicos anteriores hay que agregarle los temas de logística requeridos para el adecuado desplazamiento de todo el conjunto a las áreas de exploración. Como se aprecia se trata de un sistema muy complejo, en el que debe considerarse con todo detalle la forma en la que cada elemento debe operar, sus relaciones con los otros elementos del sistema y la influencia de cada componente en la forma final del vehículo y en su desempeño. No se conocen referencias sobre el desarrollo de un ROV de este tipo en el país. En este paper se describen los logros alcanzados en el diseño de este vehículo así como los delineamientos seguidos por el equipo de trabajo en el proyecto del ROV.

Microalgas encapsuladas como reductoras de concentraciones elevadas de poluentes disueltos en el agua

AUTORES: RUBIANO GIRALDO, Leonardo, Universidad del Valle, PEÑA SALAMANCA, Enrique, Universidad del Valle, BOLIVAR ESCOBAR, German, Universidad del Valle, RAMIREZ, Cristina, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: leonardo.rubiano@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Encapsulación, Bioremediación, Alginato, P. Kessleri

RESUMEN

Las micro algas tienen potencial para ser empleadas en la producción de metabolitos secundarios para aplicaciones en la industria farmacéutica, en la producción de antioxidantes y proteínas; en la acuicultura como complemento para las materias primas y el tratamiento de aguas para reducir las cargas de contaminación orgánica e inorgánica. La encapsulación de las micro algas establece condiciones óptimas que permite potencializar el crecimiento del alga, formando una membrana que mantiene las algas al interior de la cápsula, de tal forma que las fluctuaciones externas no afecten el metabolismo de las micro algas. Para el desarrollo de esta tecnología, fue necesario implementar el proceso de secado para las cápsulas, lo que permitió reducir el peso de los encapsulados en un 67% sin afectar significativamente la viabilidad de las micro algas, facilitando así el transporte de las mismas. Finalmente se obtuvo un peso seco del producto de 30,23% que permite la rehidratación de los encapsulados, permitiendo el crecimiento poblacional al interior de las cápsulas. Potencialmente estos encapsulados pueden ser aplicados a diversos tipos de efluentes como aguas residuales domésticas, efluentes de acuicultura, o cuerpos de agua eutrofizados y posteriormente aprovechar la biomasa producida como fertilizante, alimento en acuicultura o biosorbente de metales pesados.

CHOCO-JEX: Programa de investigación del Chorro del Chocó en el Pacífico tropical oriental y el occidente de Colombia

AUTORES: YEPES, Johanna, Universidad Nacional, POVEDA, German, Universidad Nacional de Colombia, MEJÍA, John F., Desert Research Institute, CABEZA, Leswis, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico, RUEDA, Carolina, Fuerza Aérea Colombiana
E-mail del autor principal: ljyepes@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Chorro del Chocó, Precipitación, Transporte de humedad, Ciclo hidrológico, Colombia

RESUMEN

CHOCO-JEX es un experimento multi-institucional que busca estudiar la dinámica y termodinámica del Chorro del Chocó a diferentes escalas de tiempo, y su interacción con la formación de lluvia en el Pacífico tropical oriental, uno de los lugares más lluviosos de la tierra. La iniciativa financiada por Colciencias está integrada por la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, la Fuerza Aérea Colombiana, la Dirección General Marítima y el Instituto de Investigaciones del Desierto de la Universidad de Nevada, USA. El experimento está diseñado, entre otros, para caracterizar los ciclos diarios y estacionales de las variables atmosféricas en la región de actividad del Chorro del Chocó, mediante 4 Periodos de Observación Intensivos (POI), cada uno de ellos realizados durante 8 días consecutivos usando sondeos atmosféricos (4 veces al día) sobre tierra y océano. La primera POI se llevó a cabo en enero de 2016 a bordo del buque ARC Gorgona, como parte de la campaña marítima del Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN) 2015, el cual monitorea anualmente el estado del El Niño/Southern Oscillation (ENSO). El segundo y tercer POI correspondientes a las campañas en tierra, fueron llevados a cabo desde las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Quibdó, durante los meses de junio y octubre de 2016, respectivamente. La cuarta POI fue llevada a cabo en la región del Pacífico oriental, a bordo del mismo buque oceanográfico, como parte de las actividades del programa ERFEN 2016 en noviembre de 2016. En este trabajo se contrastan los resultados obtenidos durante la primera campaña de campo en el contexto regional con datos de los reanálisis Era-Interim y MERRA2 y datos satelitales del producto 3B42 de TRMM. La primera POI confirma la presencia de vientos del Norte-noreste (anómalos en la escala interanual, según el re análisis) en los bajos niveles de la tropósfera, probablemente asociados con el debilitamiento del Chorro del Caribe durante la temporada seca de DEF, la cual fue fortalecida por un fuerte evento El Niño que tuvo lugar en 2016. Pese a estas condiciones secas, a escala sinóptica dos pulsos de humedad (probablemente moduladas por ondas extra tropicales, Douglas et al., 2008) asociadas con actividad convectiva fueron detectadas durante los días de la POI. La

primera caracterizada por condiciones secas y vientos del noroeste en los bajos niveles y fortalecimiento de vientos del este en los niveles medios. La segunda con condiciones húmedas, vientos del Suroeste en los bajos niveles y debilitamiento de vientos del este en los niveles medios. Esta última parece estar relacionada con los estados iniciales de un Sistema Convectivo de Mesoescala. Imágenes IR sugieren que la ubicación predominante de actividad convectiva no organizada para esta época del año es el Sur de la región Pacífica, propio de la entrada de vientos del Norte en la región y vientos transecuatoriales débiles.

Análisis de la evolución morfodinámica en playa palmeras, Isla Gorgona

AUTORES: FLÓREZ FRANCO, Laura María, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, SAAVEDRA MEJÍA, Víctor José, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, CHIRIMÍA GONZALEZ, Héctor, Parques Nacionales Naturales de Colombia, PAYÁN, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: lmflorezf@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Gorgona, Morfodinámica, Swan, Wavewatch III, Cota de inundación

RESUMEN

El Parque Nacional Natural (PNN) Gorgona es uno de los lugares más importantes para la anidación de tortugas marinas en el pacífico colombiano, la zona en la cual se registra mayor anidamiento de estas es Playa Palmeras localizada al Suroeste de la isla. Dada la gran importancia de esta playa, desde el año 2010 se han realizado mediciones por parte de funcionarios de parques nacionales naturales en cinco perfiles transversales espaciados cada 200 m a lo largo de los cerca de 1.2 km de extensión que tiene la playa. Usando estas mediciones, los datos proporcionados por bases de datos de reanálisis, mediciones in situ y mediante la aplicación de los modelos numéricos WAVEWATCH III y SWAN de forma acoplada para generar series de oleaje a pie de playa y determinar el transporte potencial de sedimentos, se realizó un análisis detallado de la evolución morfológica y morfodinámica de Playa Palmeras al igual que un análisis de la relación existente entre los procesos máximos de erosión y acreción identificados, el oleaje, la precipitación, la cota de inundación y los fenómenos macroclimáticos que afectan la zona de estudio.

Cámara de deriva multipropósito para muestreos no invasivos sobre ecosistemas marinos y costeros

AUTOR: Manuel Garrido-Linares, Fernando Dorado-Roncancio, Cristina Cedeño- Posso y David Alonso Carvajal, Invemar
E-mail del autor principal: manuel.garrido@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Cámara de deriva, Desarrollo tecnológico, Invemar

RESUMEN

El avance del conocimiento científico en aguas marinas, trae consigo el desarrollo de técnicas y procedimientos de muestreo no invasivos, que permiten de manera eficiente el estudio de los ecosistemas marinos. La obtención de información biológica que permita la identificación, el análisis y comparación a niveles locales, regionales o mundiales de organismos y ecosistemas presentes en aguas profundas y someras es una necesidad que requiere apuestas de inversión e ingenio, donde se debe optar por el mejor aprovechamiento en la toma de información en cada uno de los muestreos desarrollados (Romero-Ramirez et al., 2016). En el año 2013 el Programa de Biodiversidad Marina y Ecosistemas Marinos del Invemar inició el proceso de diseño y construcción de una herramienta tecnológica que permitiera la toma de información mediante la captura en video y fotografía en alta definición de los fondos marinos inexplorados de Colombia. Basados en el desarrollo de autores enfocados en alternativas más prácticas y económicas para el análisis de ecosistemas de profundidad (Mortensen et al., 2000), junto con el conocimiento científico nacional, se cuenta ahora con un equipo de alta calidad que puede ser adaptado en su forma y complementos para diferentes ambientes dependiendo de la necesidad y el objetivo de cada estudio. La Cámara de Deriva Multipropósito CADEM, es un equipo que incorpora cámaras de alta definición capaces de adquirir imágenes a color con rango de 61°, zoom de 120x y luces LED de 2200 lúmenes, ambos con cubierta de titanio resistente hasta 4000 m de profundidad, consola multimedia de seguimiento, 300 m de cable coaxial reforzado con kevlar para soportar un peso máximo de 100 kg, jaulas de protección adaptables para diferentes ambientes, sensores multiparamétricos (temperatura y presión), sistemas de posicionamiento global, entre otros. Adicionalmente, CADEM puede ser acoplado a un winche oceanográfico INVE-09 funcional en embarcaciones mayores o a un winche portable para embarcaciones menores. A la fecha, el equipo ha participado en cruceros de investigación en el Caribe colombiano para el levantamiento de información de biodiversidad marina a 273 m de profundidad consiguiendo información de importancia para los inventarios faunísticos del país. Sin embargo, como lo menciona Etnoyer et al. (2006) las fotografías y videos por sí solos no son particularmente útiles para la identificación a nivel de especie, para lo cual

debe tomarse un organismo o al menos una parte para un posterior análisis taxonómico y molecular. Lo anteriormente expuesto fue tenido en cuenta en el momento de su diseño y el equipo cuenta con un complemento importante como lo es una draga tipo Van Veen modificada y adaptada para la toma de muestras biológicas específicas. El proceso de mejoramiento es continuo, exigiendo mayor inversión con respecto al aumento de la profundidad así como en la robustez del mismo equipo, ante lo que los investigadores no escatiman tiempo y esfuerzo en poner a punto a CADEM para la generación de información vital para el proceso de toma de decisiones en temas de conservación y protección del medio marino de aguas someras y profundas

Estrategias digitales en la investigación marino-costera del Bajo Baudó, insumo para la creación de un área marina protegida

AUTOR: VELANDIA DÍAZ, Manuel Camilo, Fundación MarViva
E-mail del autor principal: manuel.velandia@marviva.net

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bajo Baudó, Estrategias digitales, Ecosistemas marino-costeros, Área protegida, Conservación

RESUMEN

La zona marino-costera del municipio del Bajo Baudó es una de las regiones con mayor diversidad biológica del país, pero también con mayores limitaciones de acceso y de información disponible. Allí se encuentran ecosistemas invaluable como manglares, estuarios, playas, extensos planos intermareales, acantilados y diversos ambientes marinos y litorales, que en conjunto representan el hábitat para innumerables especies endémicas del Chocó biogeográfico, migratorias, otras invasoras y también amenazadas como tiburones y tortugas marinas. Para garantizar su conservación y manejo adecuado, es necesario recurrir a estrategias innovadoras que permitan un diagnóstico certero y actual de los ecosistemas marinos y costeros. De esta manera, en la investigación biofísica de esta zona (aproximadamente 200 km de línea de costa incluyendo perímetro estuarino), la Fundación MarViva, en el marco de la metodología de Ordenamiento Espacial Marino (OEM) propuso una serie de estrategias digitales adaptativas que han incluido 30 sobrevuelos con Dron, donde se alcanzaron más de 550 imágenes en alta calidad (4K); 20 líneas submarinas de ecosonda con más de 150 puntos batimétricos y 140 puntos de evaluaciones ecológicas rápidas con sistematización offline con el uso de herramienta digital Survey123. Estos productos han servido complementariamente tanto para la creación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) con datos reales de coberturas, estructura y estado de ecosistemas de gran extensión, como para establecer áreas de mayor concentración de biodiversidad con altas expectativas de conservación. Estas estrategias vanguardistas pretenden enriquecer el enfoque tradicional técnico-científico al incluir un carácter multiescalar, multidimensional e integral cuya base son las tecnologías digitales para la creación de un área marina protegida en este caso para el Bajo Baudó, actualmente en proceso.

Estudio de optimización para el sistema de tratamiento de agua residual descargada mediante emisario submarino de Cartagena, en el mar Caribe

AUTORES: URREA BOJACÁ, Maria Teresa, Universidad de la Salle, MOLINA ACOSTA, Lizeth, Universidad de la Salle
E-mail del autor principal: maria_07t@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sistemas de tratamientos, Aguas residuales, Emisario submarino, Vertimientos al mar, Normatividad

RESUMEN

El trabajo investigativo tiene como objetivo principal estudiar una propuesta técnica para optimizar el sistema de tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena, Bolívar cuya descarga se realiza mediante emisario submarino en el mar Caribe. Se toma como base la operación de la planta de pre-tratamiento y las afectaciones del vertimiento al medio marino. Se realiza con el fin de mejorar la conservación del recurso y desarrollar una operación en conjunto que permita responsabilidades compartidas entre el medio y el hombre. Para ello se realizó una investigación de tipo documental – descriptiva donde fue necesario comprender el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en su totalidad, desde la planta de Punta Canoa - Bolívar, hasta su vertimiento en el mar por medio del emisario submarino. Esto se realizó teniendo en cuenta los criterios de diseño y operación de la planta de tratamiento, tomando como referencias informes, estudios e investigaciones realizadas principalmente por Acuacar, sobre la construcción y puesta en marcha de esta tecnología en la ciudad de Cartagena. Seguidamente se analizaron los parámetros de la calidad del agua del sistema de tratamiento, por medio de promedios en épocas de sequía, transición y de lluvia en términos de índices de calidad, a partir de la recopilación de información secundaria, relacionada básicamente con muestreos mensuales de parámetros físico-químicos en diferentes puntos ubicados a lo largo del mismo. Este análisis permitió conocer el comportamiento en el medio receptor y de esta manera discriminar los de mayor impacto al recurso marino tomándolos como base para el desarrollo de alternativas que permiten optimizar el sistema de tratamiento existente y conservar el recurso marino. Es de gran importancia contribuir a la recuperación y preservación de la bahía de Cartagena y la ciénaga de la Virgen, lugares donde se realizaban las descargas de las aguas residuales, ya que ofrece un ambiente que podría ser aprovechado tanto para actividades recreativas como comerciales.

Esquema conceptual para instalación de turbinas de viento *offshore* soportado por monopilas en base al clima marítimo de la vertiente atlántica en el litoral colombiano e hidrodinámicas asociadas

AUTORES: BOLÍVAR CARBONELL, Marianella, Fundación Universidad del Norte, DAZA BRITO, Oriana Patricia, Fundación Universidad del Norte, BERRÍO ARRIETA, Yeison Miguel, Fundación Universidad del Norte, RIVILLAS OSPINA, Germán Daniel, Fundación Universidad del Norte
E-mail del autor principal: marianella393@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Offshore, Turbinas de viento, Clima marítimo, Hidrodinámica, Monopilas

RESUMEN

En este artículo se presenta un esquema conceptual para la toma de decisiones en relación a la instalación de una granja de turbinas de viento offshore soportado por estructuras tipo monopilas, para las costas del Departamento del Atlántico, Colombia. Existen distintos tipos de estructuras offshore, estas pueden ser fijas al lecho marino o flotantes, siendo el tipo monopile que con una estructura continua de la torre, hincándose en el fondo marino por perforación, conducción o una combinación de ambos, dependiendo de las condiciones de emplazamiento. Este tipo de estructura es la más común para profundidades de hasta 25 m, siendo considerablemente efectiva, sin embargo posee un alto costo en transporte y la preparación del suelo. Para el desarrollo de la investigación fue seleccionado como punto de análisis la zona que abarca desde el Tajamar Occidental de Bocas de Ceniza hasta el Municipio de Puerto Colombia, departamento del Atlántico, por su gran potencial eólico a escala estacional. A partir de información de oleaje, viento, batimetrías y propiedades físicas del agua del mar fue empleado el modelo Delft 3D con el objetivo de determinar los frentes de onda que llegan a la zona de estudio y caracterizar las principales características del oleaje que soportará la estructura. A partir de análisis estadísticos fue posible la caracterización de todos los parámetros meteorológicos-marinos que nos permitieron conocer cuál es el potencial de energía renovable y la selección de la ubicación más adecuada para el establecimiento de las estructuras monopiles en términos de aprovechamiento energético. Posterior a la modelación hidrodinámica se llevará a cabo una modelación con la técnica de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD, por sus siglas en inglés) para analizar el comportamiento de las estructuras ante las solicitaciones generadas por el clima marítimo: a) suelo - corriente y b) estructura - ambiente. Lo anterior permitirá conocer el comportamiento de la estructura y cimentación, para definir la mejor posición en cuanto a estabilidad de la estructura y estados límite últimos de cada elemento. En virtud de lo anterior, será posible establecer la metodología para la selección de la localidad y de las estructuras más adecuadas para la explotación de energía eólica en las costas del departamento del Atlántico.

Estimación del balance hídrico de la región Pacífica colombiana

AUTOR: VELÁSQUEZ RESTREPO, Manuela, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: mavelasquezre@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Balance hídrico, Región Pacífica, Largo plazo, Escorrentía, Validación

RESUMEN

Este trabajo tiene por objeto la estimación de la escorrentía media anual en el dominio geográfico de Centro América para CORDEX, a una escala espacial de 0.5° (aproximadamente 50 kilómetros) haciendo uso de la ecuación de balance hídrico de largo plazo, en la que puede considerarse que el cambio en el almacenamiento de agua en el volumen de control es nulo, por tanto, la escorrentía se puede estimar mediante la diferencia entre la precipitación y evapotranspiración. La estimación de la escorrentía en las 5 principales cuencas de la región Pacífica colombiana, Atrato, San Juan, Baudó, Patía y Mira, se refrenda mediante los registros de caudal de las estaciones hidrológicas del IDEAM, el valor medio multianual de caudal para las estaciones disponibles permite validar la escorrentía generada a través de la ecuación de balance hídrico para el área aferente a la estación, asimismo los valores de caudal a la salida de la cuenca se validaron con los reportados por el IDEAM. Adicionalmente se cuantifica y caracteriza la precipitación en las principales cuencas en el largo plazo, se valida la coherencia entre la información in situ y satelital y de esta manera dar confianza y robustez a los análisis realizados con cualquiera de las bases de datos. También se tiene como propósito la estimación de los campos espacio-temporales de la evapotranspiración real en el dominio geográfico de análisis, con las metodologías de Budyko y Choudhury. La información utilizada para los análisis proviene de diferentes fuentes, la precipitación de la misión TRMM y de la base de datos CHIRPS, la evapotranspiración real proviene de MPI, la evapotranspiración potencial de CRU y las series in situ de precipitación y caudal del IDEAM.

Implementación y validación de un sistema de velocimetría por imágenes de partículas de bajo costo

AUTOR: MACEAS HENAO, Michelle, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín
E-mail del autor principal: mmaceash@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: PIV, ADV, Campo de velocidades

RESUMEN

La medición de la velocidad de flujos es de gran importancia en aplicaciones de hidrodinámica. En la actualidad se utilizan diferentes técnicas para medir dicha variable. Sobresalen enfoques como el de velocimetría por imágenes de partículas (PIV por sus siglas en inglés), debido a que es una herramienta de visualización de flujo cuantitativa, no intrusiva al medio, y que presenta una serie de ventajas como obtener un campo de velocidades en múltiples direcciones (2D y 3D), respecto a técnicas tradicionales como la velocimetría láser Doppler, que generan mediciones de velocidad en un solo punto del espacio. Por ende, en este trabajo se ha implementado un PIV de bajo costo. Se realiza ensayos de laboratorio para comparar dicha técnica con respecto a la velocimetría acústica Doppler, se utilizan diferentes condiciones experimentales que incluyen diferentes caudales, presencia de estructuras y ausencias de las mismas. Por último se realiza una validación de las mediciones de velocidades medias obtenidas con ambas metodologías.

Cartagena ahora o nunca. Un estudio multidisciplinario para manejo de riesgo de inundación en Cartagena de Indias

AUTORES: MAZA CHAMORRO, Mauro Antonio, Universidad Tecnológica de Bolívar, BRAKEL, Luuk, Delft University of Technology. TUDelft, GUERRERO, Milton, Universidad Tecnológica de Bolívar, HASPER, Youri, Delft University of Technology. TUDelft, KEYZER, Lennart, Delft University of Technology. TUDelft, LEGENE, Martijn, Delft University of Technology. TUDelft, PERDON, Rutger, Royal HaskoningDHV, VAN DER STAP, Eduard, Delft University of Technology. TUDelft
WILLEMSE, Joost, Delft University of Technology. TUDelft, HOFLAND, Bas, Delft University of Technology. TUDelft
E-mail del autor principal: mmaza@unitecnologica.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manejo de riesgo de inundación, Cambio climático, Eventos extremos meteorológicos, Cuencas hidrográficas, Infraestructura de protección contra inundación

RESUMEN

Cartagena de Indias debido a su estratégica ubicación en el Caribe, el desarrollo portuario de su bahía, su sólida zona industrial, y su estatus como patrimonio histórico de la humanidad es una de las ciudades más importantes de Colombia. Múltiples eventos cada año indican un claro riesgo de inundación para la ciudad. Las inundaciones son una compleja combinación de factores incluyendo incremento en los niveles de los cuerpos de agua, drenajes insuficientes y pobre manejo. Las inundaciones son un problema con un nivel de urgencia alto con afectación sobre los componentes económico, social, medioambiental y de salud. El presente análisis se concentra en las tres zonas más afectadas, a saber i) Sur de la Ciénaga de la Virgen, ii) los sectores de Centro histórico, Bocagrande, El Laguito y Castillogrande, y iii) la zona industrial de Mamonal. El nivel de agua en la Ciénaga de la Virgen se levanta durante las lluvias, mientras grandes descargas de agua descienden de la parte alta de las cuencas asociadas a la ciénaga, proceso incrementado por urbanización no planificada y deforestación. Esto causa que los vecindarios ubicados en zonas bajas se inunden y disminuya el gradiente hidráulico en los drenajes pluviales urbanos. Esto a su vez disminuye la capacidad de los canales, la cual es ya insuficiente, extendiéndose la inundación aguas arriba. Urbanización no planificada en los alrededores de la Ciénaga hace que el problema escale. Los muros de protección costera de la ciudad y en la Bahía interna se están deteriorando y no están diseñados para presentes o futuras condiciones extremas. El agua de mar entra en las calles en Bocagrande y Castillogrande durante las mareas altas y eventos extremos meteorológicos, la protección costera es reducida debido a erosión. Adicionalmente el drenaje de las aguas lluvias se limita debido a los altos niveles observados durante marea alta, en donde la diferencia

de altura entre mar y tierra es muy pequeña. En la zona industrial de Mamonal, diques empujan el agua hacia atrás sobre zonas residenciales. La capacidad de los canales se ve reducida adicionalmente con fuertes cambios de dirección incrementándose el problema de inundación. Los impactos de las inundaciones se espera que crezcan considerando el incremento de urbanización no planificada, el asentamiento de la ciudad, y los efectos asociados a cambio global de clima en especial ascenso del nivel del mar y cambios en el régimen de lluvias, y tormentas. Se propone una solución conceptual consistente en una combinación de estrategias de manejo integrado de cuencas hidrográficas, control de niveles en cuerpos de agua, y protección de zona costera, con una visión a largo plazo de ciudad resiliente. Las estrategias de manejo de aguas lluvias incluyen: reducción de máximos de caudal, incremento de la capacidad del sistema, y aumento de la capacidad de almacenamiento de las cuencas rurales y urbanas. La estrategia para protección costera está basada en obras de infraestructura dura y blanda.

Mapa de los humedales marino costeros del Caribe colombiano: proceso metodológico a escala: 100.000

AUTORES: BARRETO PARRA, Nancy Liliana, Invemar, MILLÁN, Santiago Alonso,
RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Alexandra, Invemar
E-mail del autor principal: nancy.barreto@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Teledetección, Humedales Costeros, Cartografía, Colombia

RESUMEN

Los humedales son un tipo de ecosistema que debido a sus condiciones geomorfológicas e hidrológicas permiten la acumulación de agua (temporal o permanentemente), dando lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones. Dada la necesidad nacional de avanzar en la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011, con criterios de mitigación y prevención del riesgo; recientemente se ha avanzado en el mapeo y delimitación de los humedales. Para contribuir en el desarrollo de insumos para la delimitación de los humedales costeros, se presenta el proceso metodológico realizado para la construcción de la capa cartográfica de humedales costeros emergidos del Caribe Colombiano a escala 1:100.000 y recomendaciones para la elaboración de cartografía de este tipo. Para el desarrollo de la capa se delimitó el área de estudio, teniendo en cuenta los criterios de delimitación de las unidades ambientales costeras (UAC) y las características geomorfológicas de carácter marino costero. Para la construcción de la capa vectorial se construyeron dos productos cartográficos intermedios: (i) la capa de cuerpos de agua, creada a partir unificación de un modelo multitemporal (basado en el índice de diferencia normalizada de vegetación -NDVI, por sus siglas en inglés), y un modelo de superposición de capas cartográficas, construido con información secundaria; y (ii) una capa de coberturas asociadas a humedal, generada con base en una previa integración y generalización a escala 1:100.000 del mapa de cobertura de la tierra de Colombia corine land cover (2009 – 2012) y la capa de manglares oficial para Colombia (SIGMA). Paralelamente se realizaron cinco salidas de campo obteniendo información en 463 puntos georreferenciados, que permitieron la verificación de las zonas con mayor grado de incertidumbre. Con base en los dos productos intermedios se realizó la unificación final, que a su vez fue alimentada con información caracterizadora de suelos y geomorfología. Por último, se realizó una campaña de campo para la validación del producto con 175 observaciones, obteniendo una precisión del 86,5% y un coeficiente Kappa de 0,63; de acuerdo a ello el producto generado tuvo un ajuste sustancial a la realidad. Los resultados del presente ejercicio, permiten concluir que

la generación de cartografía de humedales requiere de la disposición del mayor número posible de insumos identificadores. Se debe tener en cuenta que los criterios de delimitación de incluyan información de los componentes hídrico, cobertura vegetal, suelos y geomorfología. Finalmente, la validación de un producto cartográfico necesita de suficiente información de campo y representatividad a través de un número de puntos estadísticamente confiable por cada unidad temática. Este trabajo hizo parte de la resolución 478 del 2016, suscrita entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” –Invemar.

Integración de información espacial para el análisis de conflictos de uso para la planificación marina del departamento del Magdalena, Colombia

AUTORES: BARRETO PARRA, Nancy Liliana, Invemar, HERNANDEZ ORTIZ, Milena, Invemar
OSPINO, Leonardo, Invemar
E-mail del autor principal: nancy.barreto@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Planificación espacial marina, Conflicto de uso, Magdalena, Colombia

RESUMEN

La zona marino-costera del departamento del Magdalena ubicada al noreste de Colombia, está entendida como una franja transicional entre agua y tierra demarcada en apoyo a los lineamientos establecidos por el decreto 1120 de 2013, que establece los límites de la unidad ambiental costera (UAC) Magdalena y la UAC Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta (VNSNSM); su ubicación geográfica estratégica y su atractivo natural, paisajístico e histórico, contribuye considerablemente al desarrollo turístico, portuario, agroindustrial y comercial del departamento, lo que promueve el progreso de actividades económicas que a la vez presentan conflictos que inciden directamente sobre los recursos naturales. La espacialización de estos conflictos, permite plasmar un panorama actual mucho más preciso y real de los sitios con sobreexplotación para los recursos y dónde hay mayor demanda de espacio. El análisis con herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) facilita este proceso, permitiendo así generar información espacial útil para la toma de decisiones. Teniendo en cuenta este panorama, en el 2016 se planteó un ejercicio para esta área, la cual adaptó la metodología propuesta por la UNESCO (Ehler y Douvere, 2013) y COLMIZC (Alonso et al, 2003, Rojas et. al 2010 e Invemar, 2013), que combinó la recopilación de información secundaria que provenía de múltiples fuentes y la verificación en campo. Las capas de información se organizaron y en algunos casos la información conceptual y/o no convencional se espacializó, estructuró y validó como información espacial para el desarrollo del ejercicio; después se organizó la base de datos en dos temáticas: condiciones bióticas existentes (áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, especies importantes para conservación) y usos o actividades humanas (caladeros de pesca artesanal, rutas de pesca industrial, recreación y turismo, transporte marítimo, terminales portuarios, áreas de fondeo, tuberías de suministro, cables submarinos, actividad hidrocarbúrfica, sitios sagrados indígenas), las cuales se cruzaron para establecer interrelaciones, compatibilidad y/o conflictos entre los usos y los recursos demandados. Como resultado se obtuvieron 12 mapas temáticos y producto de éstos, un mapa del entorno ecosistémico versus socioeconómico que compila el total de información espacial, que fue insumo clave para generar como resultado final el mapa de conflictos e incompatibilidades de usos y un mapa semáforo

que prioriza las zonas de conflictos, que muestra un total de 6 áreas de conflicto crítico (con tres a cuatro conflictos de usos), principalmente localizadas en la parte aledaña al borde litoral de la zona oeste del Parque Nacional Natural Tayrona (Granate, Isla aguja, Bahía Concha). Cabe resaltar que los resultados de este ejercicio están encaminados a recrear la dinámica marina en un espacio determinado, metodológicamente se trabajó con información variada multiescalar, multitemporal y no convencional siendo arriesgado trazar límites exactos. Finalmente este ejercicio es un insumo para la modelación de escenarios de la dinámica del comportamiento marino de ésta y otras zonas costeras del país. La importancia de hacer un diagnóstico de la información que se obtiene, sus fuentes y el estado en que se encuentra, es la clave para poder diseñar y establecer una metodología efectiva.

Integration of the Instrumentation for the Sampling System of a Remotely Operated Vehicle

AUTORES: POSADA RESTREPO, Norha Ligia, Universidad Pontificia Bolivariana, MARTÍNEZ, Cristian, Universidad Pontificia Bolivariana, RÚA, Santiago, Universidad Pontificia Bolivariana VÁSQUEZ, Rafael E., Universidad Pontificia Bolivariana, ZULUAGA, Carlos A., Universidad Pontificia Bolivariana, CORREA, Julio C., Universidad Pontificia Bolivariana
E-mail del autor principal: norha.posada@upb.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Instrumentation, Ocean exploration, underwater vehicles, Physical sampling

RESUMEN

Oceans play an important role in the global economy due to the presence of several industries: offshore oil & gas, power systems, renewable energies, fisheries, among others. Because of the difficult working environment in deep and ultra-deep waters, there are several risks for people and the environment. Therefore, there is an increasing interest for the use of unmanned underwater vehicles, both remotely operated (ROVs) and autonomous (AUVs), which allow one to perform Surveys and take samples of benthic ecosystems in a safe way. This work addresses the integration of the instrumentation needed in order to develop a sampling system for an ROV. This system is required to measure physical-chemical variables such as pressure, temperature, salinity, dissolved oxygen, and sound velocity; to acquire physical samples (liquids and solids); and to acquire images (photography and video); all of them linked to data of the spatial location provided by the navigation system of the vehicle. The integration of the instrumentation was performed by first identifying technical information of the central processing unit of the vehicle: signals and communication protocols. Then, a communication network was designed in order to obtain information coming from all sensors: altimeter; Attitude and Heading Reference System (AHRS); Global Positioning System (GPS); Ultra-Short BaseLine (USBL); and Conductivity, Temperature, and Depth (CTD). Image acquisition is performed by using three HD cameras and the physical samples are taken by using four Van Dorn bottles and two sediment corers. The central processor receives all the information provided by the instruments, packs them and sends all data to the Surface station. Additionally, the ROV's processor receives commands from mission control in order to take physical samples; hence, an electromechanical device moves the corer, takes the sample, and stores it; and the bottles, which are permanently open, receive a signal in order to close the caps and store water. Video signals from cameras are managed by using a multiplexer in order to display them together with navigation data by using two to six screens in

the Surface station; the vehicle is equipped with lights with variable intensity to work within mesophotic and deep environments. The obtained configuration is modular, and allows the user to configure the vehicle depending on the mission that is to be executed. For instance, new sensors such as dissolved oxygen, pH, turbidity, Doppler Velocity Log (DVL) , 3D sonars, among others, can be connected to the vehicle in order to extend its capabilities for different exploration, monitoring and sampling tasks.

Evaluación del comportamiento termomecánico de un material compuesto de matriz polimérica con sustrato de coco como elemento de construcción de la primera estación temporaria colombiana en la Antártida

AUTORES: PELUFFO MARTINEZ, Gabriel, ENSB, SIMANCAS OROZCO, Kevin, ENSB
E-mail del autor principal: pablo.moreno@armada.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sustrato de coco, Material compuesto, Construcción Antártida, Resina de poliéster, Propiedades Mecánicas

RESUMEN

Este proyecto busca aprovechar los recursos naturales de la Región Caribe para desarrollar un material compuesto que use como material de refuerzo sustrato de coco. En este sentido es de interés investigar la influencia del tamaño, configuración y distribución del sustrato de coco en las propiedades termomecánicas del material compuesto y su posible aplicación en la primera estación temporaria de la Antártida. Para tal fin se fabricarán materiales compuestos con diferente composición, tamaño, configuración y distribución de sustrato de coco, a los cuales se le realizarán ensayos para caracterizarlos termomecánicamente. La combinación de ensayos conducirá a establecer una metodología que permita establecer el desempeño del material en función de las condiciones ambientales. Los resultados de este trabajo permitirán identificar las posibles aplicaciones dentro de la primera estación temporaria de Colombia en la Antártida. Adicionalmente se espera que dicha metodología sienta las bases para aplicaciones de materiales compuestos a diferentes condiciones ambientales.

Modelos tridimensionales de arrecifes coralinos producidos por medio de fotogrametría y estructura de movimiento

AUTORES: USSEGLIO, Paolo, Fundacion In-nova, SELWYN, Jason, Texas A&M University, HOGAN, Derek, Texas A&M University, ALVAREZ GONZALEZ, Esther, Fundacion In-nova
E-mail del autor principal: pusseglio@in-nova.org

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fotogrametría, Arrecifes coralinos, Modelos tridimensionales, Bioerosion

RESUMEN

Los sistemas de arrecifes coralinos se caracterizan por la alta diversidad y abundancia de especies asociadas a ellos, que a su vez se debe en gran medida a la estructura tridimensional característica de estos sistemas. Actualmente, los arrecifes coralinos son objeto de múltiples amenazas que han resultado en disminuciones drásticas en la cobertura de tejido vivo. Sin embargo, la estructura tridimensional perdura mas allá de la perdida de tejido vivo, manteniendo asociaciones con organismos que dependen de esta estructura tridimensional. Tradicionalmente, con el fin de obtener modelos estructurales de arrecifes coralinos se requería de técnicas altamente costosas tanto en tiempo como en recursos. Hoy en día las nuevas tecnologías permiten la elaboración de modelos tridimensionales de la estructura de objetos a partir de imágenes en dos dimensiones por medio de técnicas de fotogrametría y estructura de movimiento, resultando en disminuciones drásticas en el costo y tiempo asociado a la producción de estos modelos. Estas técnicas se aplicaron experimentalmente en el atolón Turneffe, Belice, con el fin de establecer 12 estaciones de 200m² para el monitoreo de cambio en la estructura tridimensional de arrecifes a largo plazo. A partir de imágenes en dos dimensiones, utilizando técnicas de fotogrametría y estructura de movimiento, se crearon mosaicos con resoluciones de ~1mm/pixel, los cuales fueron usados para calcular porcentajes de cobertura de los componentes bióticos y abióticos del sistema. Adicionalmente, se construyeron modelos digitales de elevación, y modelos tridimensionales con una precisión horizontal promedio de 1.3 cm (error estándar=0.1 cm). El uso de estas técnicas permiten el establecimiento de estaciones de monitoreo a largo plazo con equipos de campo de 2-3 personas en aproximadamente una hora de trabajo por sitio. El uso de estas técnicas permite calcular porcentajes de cobertura de componentes bióticos y abióticos del ecosistema con mayor nivel de detalle, así como los cambios en la estructura tridimensional de los mismos.

Estudio de la fermentación de residuos de pescado con bacterias ácido lácticas para la obtención de harina de alta calidad

AUTORES: QUINTERO PACHECO, Natalia Marcela, Universidad del Valle, RAMIREZ TORO, Cristina, Universidad del Valle, BOLIVAR, Germán, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: quintero.natalia@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Residuos de pescado, Fermentación ácido láctica, Digestibilidad

RESUMEN

Entre las opciones para mitigar el impacto ambiental que genera la industria pesquera se encuentra la transformación de los residuos en subproductos de alto valor comercial, lo cual puede lograrse a través de procesos fermentativos. Por ello el objetivo de esta investigación fue obtener harina de pescado con alto contenido proteico biodisponible. Para el desarrollo de la fermentación se seleccionó la bacteria *Pediococcus acidilactici* y una bacteria ácido láctica con actividad lipolítica; se probó la capacidad inhibitoria de las bacterias frente a microorganismos patógenos; se evaluaron medios de cultivo para seleccionar el inóculo de la fermentación; y se fermentaron los residuos de pescado con 10% de sacarosa y 10% de inóculo durante 4 días. Se obtuvo que al finalizar la fermentación el co-cultivo de la bacteria con actividad lipolítica y *Pediococcus acidilactici* lograron reducir el nivel de grasa en un 31,75%; y la fermentación con la bacteria con actividad lipolítica tuvo el mayor contenido de proteína y de digestibilidad, el cual fue de 52,87% y 92,95% respectivamente.

Development and use of unmanned vehicles for coastal/marine ecosystems characterization: Seaflower Scientific Expedition 2016

AUTORES: VÁSQUEZ MONCAYO, Rafael Esteban, Universidad Pontificia Bolivariana, ZULUAGA TORO, Carlos Alejandro, Universidad Pontificia Bolivariana, TABORDA ESPINOSA, Elkin Alonso, Universidad Pontificia Bolivariana, RAMÍREZ MACÍAS, Juan Alberto, Universidad Pontificia Bolivariana, ZAPATA RAMÍREZ, Paula Andrea, Universidad Pontificia Bolivariana, CORREA RODRÍGUEZ, Julio César, Universidad Pontificia Bolivariana
E-mail del autor principal: rafael.vasquez@upb.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Underwater robotics, Ecosystem characterization, Marine spatial planning, Aerial robotics

RESUMEN

The Colombian Commission for the Ocean, CCO, is responsible for the organization of the Seaflower Scientific Expeditions, as part of the integral strategy for the sovereignty exercise at the archipelago of San Andrés, Providencia and Santa Catalina. These expeditions are aimed at strengthening management and conservation processes of the Seaflower Biosphere Reserve, which was designated as such by the UNESCO in 2000. In 2016, the expedition took place at the Serrana Bank, which is an atoll in the Atlantic Ocean; mostly an underwater reef of about 32 km long and 16 km wide that has six cays. During the 2016 expedition, the Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), the Marine and Coastal Research Institute (Invemar), the Universidad de los Andes (Unian-des), and the Corporation for Sustainable Development of the Department Archipelago of San Andres, Providencia and Santa Catalina (Coralina) executed the project: "Physical and biologic evaluation of mesophtic environments of the Serrana Bank in the Seaflower Biosphere Reserve". This work addresses the development and use of unmanned vehicles (underwater and aerial) that were used during the scientific expedition as tools to get visual information for the integrated ecosystem evaluation of coastal/marine environments at Serrana Bank. During the expedition, we used two remotely operated vehicles (ROV), Visor3 and OpenROV, and one drone, DJI Phantom III. Visor3 is an observation-class remotely operated vehicle (ROV) developed by the UPB in the late 2000s, that was upgraded to be used as a test platform within the "Strategic program for the development of robotic technology for offshore exploration of the Colombian seabed". This project is being executed (2014-2018) by the Universidad Pontificia Bolivariana and the Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, and is funded by the Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas; and the Colombian petroleum company, ECOPETROL. Visor3 was tested during the whole mission cycle by considering: transpor-

tation and logistics, shallow water operations, and mesophotic environment operation. OpenROV is an open-platform mini ROV that was used to build a replacement drift camera that allowed the scientific team to acquire more than ten hours of video of the mesophotic ecosystem. The drone DJI Phantom III was used to acquire aerial photos in order to complete the cartography of the main cay (Southwest Cay), and to support of strategies for knowledge transfer and communication. Such unmanned vehicles have not been consistently used for the integrated characterization of Colombian ocean environments. Therefore, this constitutes one of the first efforts towards the use of robotics technologies in order to enhance the capacity to document, understand, manage and protect marine habitats in the country. Using such technologies to characterize ecosystems (coastal, shallow-water and deep-water) can help strengthening decision making processes and implementing marine spatial planning activities in such important environments as the Seaflower Biosphere Reserve.

Proyecto “Centro colombiano de datos oceanográficos, Cecoldo”

Servicios de datos oceanográficos e información marina

AUTORES: ORTIZ MARTÍNEZ, Ruby Viviana, Dirección General Marítima, PUENTES GALINDO, Milton Gabriel, Dirección General Marítima, LOSADA GARCÍA, Ángela Liliana, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: rubyviortiz@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Datos de investigación, Base de datos, Procesamiento de datos, Recuperación de información

RESUMEN

Entre 2014 y 2017 la Dirección General Marítima desarrolló el proyecto de inversión “Reestructuración y posicionamiento estratégico del Cecoldo”, en el marco del proceso institucional de investigación científica marina, cuyo propósito fue Conocer la cantidad y la calidad de los datos e información oceánica que la Dirección General Marítima (Dimar) produce en las actividades de investigación y monitoreo del Pacífico y Caribe colombiano. La metodología del proyecto incluyó cada una de las etapas de desarrollo software para la implementación de la plataforma de administración y acceso a datos e información (uno de los componentes esenciales del sistema), así como la adquisición de servidores de aplicaciones, desarrollos a la medida, adaptación de software libre, y la aplicación de estándares y mejores prácticas recomendados por el programa para el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográfica (IODE). Como resultado se presenta a la comunidad una amplia gama de servicios de datos e información disponibles abiertamente desde el sitio web del Cecoldo, que incluyen “Inventario de Datos Oceanográficos”, una adaptación del formato “Inventario de Activos de Información” de la iniciativa “Datos Abiertos” del Ministerio Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC); “Inventario de Cruceros Oceanográficos” basado en su totalidad en el formato internacional Cruise Summary Report (CSR) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco); “Catálogo de Metadatos”, que implementa entre otros, un perfil del estándar de metadatos geográficos ISO 19115 utilizando la herramienta software Geonetwork Opensource; “Repositorio Digital”, que reúne más de un millar de publicaciones registradas y literatura gris histórico, técnico y científico de Dimar, y cuyos metadatos han sido documentados bajo el estándar Dublín Core en la plataforma de acceso abierto Eprints con su respectivo Digital Object Identifier (DOI); finalmente, se cuenta con el servicio de acceso a datos, un desarrollo a la medida que permite consultar y descargar datos abiertos cobijados bajo la Ley 1712 de 2014 “Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional”, y el cual se busca aportar a los proyectos e iniciativas de investigación científica marina de Colombia.

Ondas transitorias subsuperficiales y su relación con eventos de meso escala en el Caribe colombiano

AUTORES: RUEDA, Juan Gabriel, UNINORTE, RIVILLAS, Germán, UNINORTE, GUZMÁN, Andrés, UNINORTE

E-mail del autor principal: ruedabayona@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estructuras offshore, Ondas internas, Fuerzas, Corrientes, Hidrodinámica

RESUMEN

Las ondas transitorias subsuperficiales son aceleraciones de flujo de corta duración que no presentan una variabilidad climática definida, las cuales pueden generar fuerzas hidrodinámicas significativas. Rueda-Bayona J.G (2015) planteó la hipótesis de la existencia de fuerzas hidrodinámicas máximas en estados de oleaje y corrientes no extremales, las cuales no son consideradas por las normas de diseño actuales de estructuras offshore. Este trabajo identificó que las ondas tropicales que ingresan al Caribe colombiano generan pulsaciones sobre la columna de agua, liberando ondas transitorias subsuperficiales con duración entre 8 y 15 horas. El anterior hallazgo valida la hipótesis mencionada y facilita la identificación y explica el origen de estas ondas, las cuales pueden detonar una súbita falla estructural sobre estructuras offshore fatigadas por las cargas cíclicas (oleaje, vientos, corrientes) del área de estudio.

Modelación hidrodinámica de oleaje con asimilación de datos para una escala local usando datos proporcionados por sistemas de cámaras

AUTORES: SAAVEDRA MEJÍA, Víctor José, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, OSORIO ARIAS, Andres Fernando, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, MONTOYA RAMIREZ, Ruben Daria, Universidad de Medellín
E-mail del autor principal: vjsaavedram@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Asimilación de datos, Oleaje, HORUS, Timestack, SOCIB

RESUMEN

Durante los últimos años el estudio del comportamiento del mar se ha constituido en un tema gran relevancia dada la vulnerabilidad de las zonas costeras frente al escenario actual de cambio climático y su gran importancia desde el punto de vista económico, social y ambiental, por esta razón se han desarrollado e implementado sistemas de monitoreo costero basados en cámaras de video. Algunos ejemplos de dichos sistemas son el sistema ARGUS desarrollado por Coastal Imaging Lab (CIL) de la Oregon State University (<http://cil-www.coas.oregonstate.edu:8080>), el sistema de observación y predicción costero SOCIB (<http://www.socib.eu/>) y HORUS proyecto desarrollado en asocio de la Universidad Nacional Colombia Sede Medellín y la Universidad de Cantabria (<http://www.horusvideo.com>). Estos sistemas aplican diferentes técnicas de procesamiento de imágenes de video enfocadas a la captura de datos en las zonas costeras en tiempo real. En este contexto los modelos de generación y propagación de oleaje de última generación como WAVEWATCH III, WAM y SWAN, entre otros, son empleados para evaluar y predecir el comportamiento del oleaje en aguas someras y/o profundas, sin embargo dada la complejidad del fenómeno, las aproximaciones físicas usadas en estos modelos y las limitaciones en relación a la obtención de información precisa para el forzamiento, no es posible representar perfectamente todos los procesos físicos, dado que los errores se van acumulando durante la ejecución de los modelos disminuyendo la precisión de la predicción del oleaje. Por esta razón se han desarrollado diferentes técnicas de asimilación de datos con el fin de combinar de forma óptima los resultados obtenidos a partir de la ejecución de un modelo numérico y las observaciones disponibles en una región de interés para mejorar los pronósticos realizados. En este trabajo se presenta una metodología para realizar la asimilación de datos en el modelo de generación y propagación de oleaje SWAN usando el periodo pico obtenido a partir del procesamiento de imágenes timestack construidas a partir de la información capturada por sistemas de video.

Dinámica de barras sumergidas y su efecto en la morfodinámica de playas

AUTORES: BERRIO ARRIETA, Yeison Miguel, UNIVERSIDAD DEL NORTE, RIVILLAS OSPINA, Germán Daniel, Universidad del Norte, DAZA BRITO, Oriana Patricia, Universidad del Norte, BOLÍVAR CARBONELL, Marianella, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: yeisonb@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Ingenierías y tecnologías aplicadas

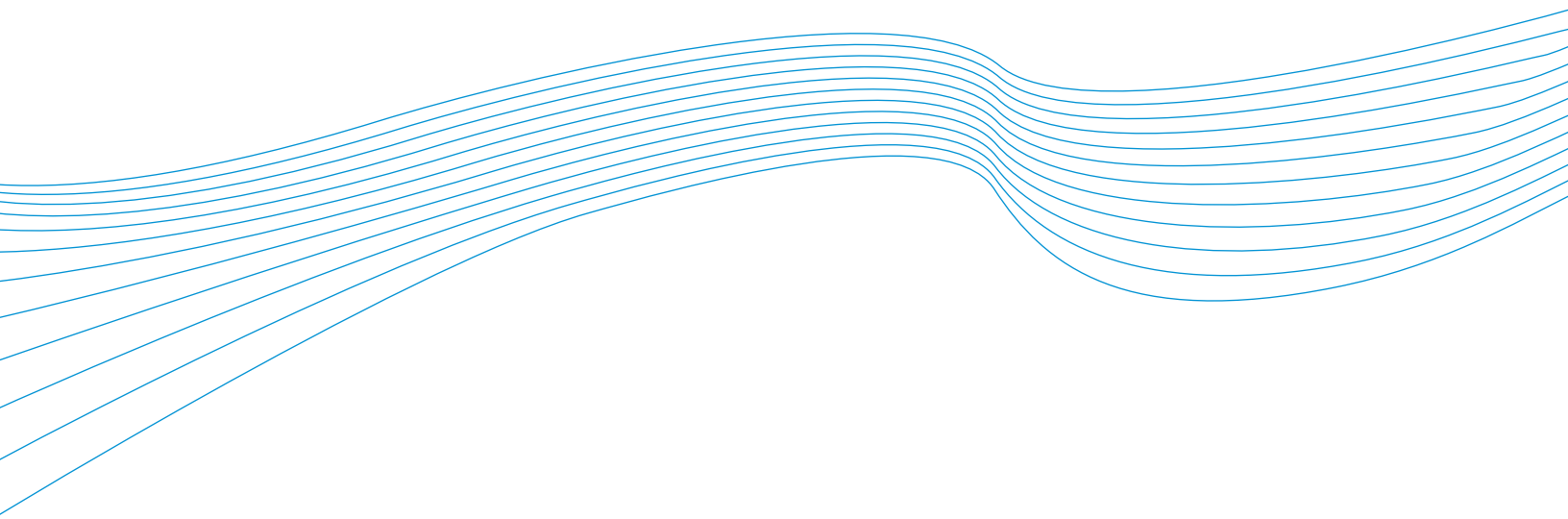
MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Perfil erosivo, XBEACH, morfodinámica de playas, Erosión, acumulación, Riohacha, barras sumergidas, Tormentas

RESUMEN

Gran parte de las playas de todo el mundo están siendo afectadas por un proceso erosivo y/o acumulativo que degrada sus condiciones estéticas y su valor de uso ecológico, económico y social. La zona litoral de la ciudad de Riohacha, departamento de la Guajira, Colombia, no está exenta a esta problemática que por diferentes actividades antrópicas en los últimos años se ha visto afectada por la erosión debida a alteraciones en las fuentes de sedimento y por tanto la pérdida de equilibrio transversal de la playa. Por tanto, el objetivo de esta investigación se centra en la modelación numérica para evaluar el comportamiento de la barra rítmica en un perfil erosivo y relacionar las alteraciones en su dinámica con el establecimiento de obras de defensa costera. Con lo anterior se busca determinar la relación entre el oleaje incidente, las características de la barra, la forma del perfil de playa y las obras marítimas en la costa de Riohacha, localizada al Norte de Colombia. La modelación numérica de la morfología del perfil de playa es muy compleja por los procesos físicos involucrados. En esta zona altamente activa suceden procesos físicos que involucran a parámetros como: el sedimento (tamaño, distribución espacial, densidad y composición de los granos); y las condiciones hidrodinámicas actuantes, principalmente los cambios del nivel del mar y la acción del oleaje durante los eventos extremos. Por lo tanto, se requiere de la aplicación de modelos matemáticos que definan la relación de las condiciones oceánicas, climáticas, el tamaño y las fuentes disponibles del sedimento. Se puede concluir a priori que a través de la modelación numérica del perfil es posible entender la dinámica y los efectos de las barras en la forma transversal de las playas de Riohacha, que sirva de elemento clave para la toma de decisiones en cuanto a la gestión integrada de la playa y para la definición adecuada de soluciones de ingeniería que permitan proteger, regenerar y restaurar esta zona litoral del Caribe colombiano.





OCEANOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA, DIMAR



Variabilidad interanual del oleaje en el Pacífico colombiano y sus conexiones con territorio Antártico

AUTORES: CAICEDO LAURIDO, Ana Lucia, Dirección General Marítima, TORRES PARRA, Rafael Ricardo, Dirección General Marítima, ORFILA FOSTER, Alejandro, Instituto Mediterraneo de Estudios Avanzados

E-mail del autor principal: acaicedo@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Oleaje, Pacífico colombiano, Territorio antártico

RESUMEN

El Pacífico colombiano se encuentra fuertemente influenciado por los efectos de El Niño Oscilación Sur (ENOS). En este sentido, el estudio de la variabilidad interanual del clima marítimo, es de vital importancia, para el diseño de estrategias de mitigación del riesgo frente a este fenómeno en áreas costeras. Los primeros intentos por entender el comportamiento del oleaje en el Pacífico colombiano fueron basados en la aplicación de ecuaciones empíricas y el análisis de observaciones visuales realizadas por barcos de rutas y condensados en el Atlas climatológico de la marina de estados unidos (U.S. Navy's Marine Climatological Atlas) (Restrepo, Otero, y López, 2009; Tejada, 2002). La implementación del sistema de monitoreo de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (SMPOMM) de la Dirección General Marítima (Dimar), sumadas a incursión de las potencialidades de la modelación numérica de las condiciones océano-atmosféricas a nivel global, ha permitido durante los últimos años la caracterización de las condiciones del oleaje espectral predominante en aguas del Pacífico colombiano (Portilla et al., 2015), sin embargo muy poco se conoce de su dinámica a largo plazo y la influencia de fenómenos meteomarineros presentes en esta escala temporal. Ésta investigación busca identificar bajo un enfoque estadístico y espectral, cual es el modo de variabilidad intra e interanual del oleaje en el Pacífico colombiano, analizando posibles modulaciones en la energía del oleaje sea (local) y swell (mar de fondo), y determinando su potencial asociación con eventos tipo ENOS. Para este fin se emplearon datos de reanálisis de la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), generados a partir de la implementación de modelo de oleaje WAVEWATCH III (Chawla, Spindler, & Tolman, 2012), los cuales serán validados con registros de boyas de oleaje dispuestas en el Pacífico colombiano, gracias a la red de monitoreo local SMPOMM. De igual forma, conociendo las conexiones existentes entre el territorio Antártico y las costas del Pacífico colombiano (Portilla et al., 2015), se asociaran los resultados obtenidos durante la III Expedición de Colombia a la Antártica 2016-2017 (Dimar, 2017) Estos resultados se conciben como base fundamental para el perfeccionamiento de los pronósticos operacionales de oleaje que actualmente emite el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico, como parte de sus funciones institucionales enmarcados en la seguridad en temas de navegación y demás mecanismos de protección de la vida humana en el mar.

Efectos de El Niño 2015-2016 en las condiciones oceanográficas del Pacífico sudeste

AUTOR: CAICEDO LAURIDO, Ana Lucia, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: acaicedo@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pacífico colombiano, El Niño oscilación Sur, Programa ERFEN

RESUMEN

A nivel mundial, mucho se ha dicho sobre las características y consecuencias del reciente evento El Niño Oscilación Sur (ENOS), para lo cual se han realizado comparaciones sobre los efectos producidos por los episodios de los periodos 1982-1983 y 1997-1998 en las condiciones océano-atmosféricas e impactos en las actividades económicas preponderantes. En este sentido Colombia no ha sido la excepción. Colombia a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico de la Dirección General Marítima (Dimar), desarrolla anualmente cruceros oceanográficos encaminados a generar información que permita profundizar el conocimiento existente del fenómeno de ENOS en el Pacífico sudeste, en el marco del Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN). Gracias a esta actividad, que se realiza de manera simultánea con los demás países miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), fue posible obtener datos oceanográficos y meteorológicos en el Pacífico Suroriental en fechas coincidentes a al evento de naturaleza interanual 2015-2016. Dichos registros in situ, sumados a recursos adicionales, como bases de datos de reanálisis y observaciones satelitales, han permitido identificar anomalías en el comportamiento de la temperatura y salinidad a nivel superficial y subsuperficial, así como en los campos de vientos. De igual forma, información secundaria disponible en fuentes internacionales de carácter científico, han contribuido a la identificación de las similitudes y diferencias de las repercusiones de los anteriores eventos El Niño mencionados, con respecto al más reciente, especialmente en las condiciones meteomarinas de la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC). Los resultados de esta investigación buscan promover el entendimiento técnico-científico del fenómeno a nivel regional, al tiempo que enfatiza en el conocimiento de los efectos producidos en las condiciones locales, como herramienta para el desarrollo de estrategias de mitigación en el país. Pilares en los que se fundamenta el programa ERFEN y el Comité Técnico Nacional para el estudio Fenómeno de El Niño (CTN-ERFEN), del cual Dimar es miembro activo

Evaluación de los eventos extremos de viento y oleaje en la cuenca Caribe colombiana con énfasis en aplicaciones offshore

AUTORES: DEVIS MORALES, Andrea, Universidad Nacional de Colombia, MONTOYA SÁNCHEZ, Raúl Andrés, Universidad Nacional de Colombia, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: adevismo@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Clima metoceanico extremo, Operaciones offshore, Cuenca Caribe, Análisis de valores extremos

RESUMEN

El interés por las actividades de explotación de hidrocarburos en altamar (offshore) ha incrementado notablemente los últimos años. Es por esto que es necesario un análisis detallado de condiciones metoceanicas extremas en términos de periodos de retorno, cantidad de eventos y su duración dentro del ciclo anual. Dos fuentes de información de alta resolución espacial y temporal fueron usadas para el análisis estadístico de valores extremos (EVA). Las alturas significativas del oleaje (0.125° , 6 horas) provienen del reanálisis ERA-Interim producido por el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) el cual está disponible para el periodo 1979–2014 (35 años). El producto de vientos superficiales (0.25° , 6 horas) denominado CCMP (Cross-Calibrated Multi-Platform Ocean Surface Wind Vector Analyses) producido por NASA/GSFC/NOAA (NASA/Goddard Space Flight Center/National Oceanic and Atmospheric Administration) está disponible para el periodo 1987–2011 (24 años). Se aplicaron tres métodos EVA; el de bloques máximos (BM), el de picos sobre un valor umbral (POT) y el método de tormentas independientes (MIS). Para el método de máximos anuales (BM) se evaluaron varios modelos probabilísticos (Gumbel, Valores Extremos Generalizados, GEV, Weibull y Pareto) y para los métodos de POT y MIS se analizaron diferentes valores de umbral. Los resultados demostraron que las olas pueden alcanzar alturas de hasta 4,5 m en algunas estaciones y los vientos pueden intensificarse hasta velocidades de 35 m/s, cuando se consideran periodos de retorno de entre 50 y 100 años. Sin embargo, la validación de los modelos utilizados demostró que las olas de Era-Interim pueden estar subestimadas con valores de hasta 1 m; por lo que existe la probabilidad de oleajes mayores ($>5,5$ m) en la región más septentrional de la costa colombiana. Estacionalmente, los eventos más extremos ocurrieron durante la época seca (diciembre a marzo) y durante los meses de ocurrencia del Veranillo de San Juan (junio-julio). Condiciones locales, tales como el fortalecimiento del Chorro de viento de bajo nivel del Caribe (CLLJ) y la presencia de frentes atmosféricos fríos, son importantes procesos que dominan la variabilidad metocea-

nica extrema en esta región. El número de eventos extremos de viento varió espacialmente y temporalmente de 20 hasta 140 con duraciones también variables de 20 a 80 horas. La cantidad de eventos extremos de oleaje varió estacionalmente entre 20 y 180 en la región costera, con duraciones promedio desde menos de un día (20 horas) hasta por 7 días (180 horas). Para ambos parámetros los valores más altos (bajos) se observaron en los bloques de exploración offshore localizados al Norte (Sur) de la cuenca Caribe.

Evaluación de algunas variables fisicoquímicas en aguas de Isla Malpelo durante el periodo 2007- 2013

AUTORES: ALBÁN ILLERA, Cindy Bibiana, Dirección General Marítima, CASANOVA ROSERO, Robinson Fidel, Dirección General Marítima, BERMUDEZ RIVAS, Christian, Dirección General Marítima, IRIARTE SÁNCHEZ, José David, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: balban@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Isla Malpelo, Termoclina, Nutriclina, Variables fisicoquímicas, Nutrientes

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó el comportamiento de algunas variables fisicoquímicas (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto), clorofila a y nutrientes (amonio, nitritos, nitratos, fosfatos y silicatos) durante el periodo 2007 - 2013 en aguas adyacentes a Isla Malpelo, ubicada en las coordenadas 03°58'36" N 81°35'29" W, con la información colectada a través de las respectivas expediciones oceanográficas "Cuenca Pacífica Colombiana", las cuales cubrieron condiciones de calentamiento (2009), enfriamiento (2007, 2010, 2011) y condiciones "normales" (2008, 2012); con el fin de generar información relacionada con la variabilidad de características fisicoquímicas en perfiles horizontales y verticales para este ecosistema de trascendental importancia para la humanidad, y por ende contribuir con el conocimiento para futuras investigaciones, reconocimiento de su potencial, e insumo para la gestión y manejo de éste ecosistema oceánico. En el área se detectaron cambios en las diferentes variables en el perfil comprendido entre los 30 m y 50 m de profundidad, marcándose durante los años de eventos Niña, especialmente en el año 2007 donde la oxiclina se superficializó localizándose entre los 20 y 30 m, tras un cambio del valor promedio de $5,27 \pm 0,711$ mg O₂/L a $3,20 \pm 1,122$ mg O₂/L respectivamente, generando una razón de cambio de 0,206 mg O₂/L/m; y consecuentemente registrar a los 50 m un valor de $1,87 \pm 0,109$ mg O₂/L. De forma análoga entre los perfiles de 30 y 50 m, los promedios del pH disminuyeron de $8,09 \pm 0,0907$ a $7,88 \pm 0,033$; mientras que para fosfatos aumentaron desde $0,59 \pm 0,27$ a $1,25 \pm 0,49$ μM, de forma similar los nitratos pasaron de $3,73 \pm 2,96$ a $12,34 \pm 7,36$ μM y los silicatos de $3,83 \pm 1,77$ a $6,59 \pm 0,68$ μM. Determinando que en la CPC las condiciones niña tienen un mayor efecto en las variables fisicoquímicas. El nivel medio de clorofila se encontró a los 30 m con $0,44 \pm 0,126$ mg/m³ y marcaron diferencias a los 75 hasta alrededor de $0,26 \pm 0,18$ mg/m³. La temperatura en el periodo 2007-2013 cambió de $25,4 \pm 2,2$ °C a 30 m a $19,9 \pm 1,7$ °C a los 50 m con una tasa máxima de 0,39 °C/m; coincidiendo así la termoclina con la nutriclina y la oxiclina. Esto permite establecer que la capa de los primeros 50 m es una zona activa de alta interacción en los procesos de producción de materia y energía; y por ende de los procesos biogeoquímicos. De esta forma la capa inferior a la termoclina se constituye como la fuente de suministro de nutrientes hacia la superficie; y por ende el movimiento de la misma marca los procesos de productividad.

Estudio del perfil del viento en condiciones de inestabilidad en la capa próxima de la atmósfera. Caso: mar Caribe

AUTORES: PLATZ MARROQUÍN, Camilo Andrés, ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA, LONIN, Serguei, ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA
E-mail del autor principal: capmarroquin@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Rugosidad, Calculos de rugosidad, Altura de ola, Edad de la ola, Capa Proxima

RESUMEN

Las leyes de transferencia de la interface aire-agua son relaciones entre fuerzas y flujos, resultado de una interacción entre flujos turbulentos en el aire y olas de viento en la superficie del mar (Linero & Lonin, 2015). Las condiciones de inestabilidad en la capa próxima de la atmósfera es una condición típica para el caso del mar Caribe, excepto la zona de aguas frías de la Surgencia de la Guajira. Por lo anterior, el perfil de viento debe ser afectado por los procesos convectivos en esta capa, siendo la boyancia negativa un proceso más intenso para la generación de turbulencia que la cizalla. Sin embargo, en la teoría de similitud de Monin-Obukhov, las condiciones de fuerte inestabilidad no tienen en cuenta la generación mecánica de turbulencia, representando la situación de calma. En Lonin & Linero (2009) fue encontrada una parametrización del perfil de viento bajo las condiciones inestables. La presente ponencia es una continuación del trabajo citado con el uso de la información proveniente de dos boyas meteo-marinas de la NOAA en el mar Caribe. Se realizaron cálculos de rugosidad superficial mediante los modelos de Bryne, Kitaigorodskii, Charnock y Hsu, confrontándolos con la edad y la altura de ola, empleando los espectros de oleaje, los parámetros meteorológicos y la temperatura del agua, medidos en las boyas. Se verificó el perfil propuesto de viento en condiciones de inestabilidad entre la atmósfera y el océano y el efecto de la inestabilidad en la rugosidad de la superficie, la formación del oleaje y el flujo de impulso.

La evolución de la señalización marítima y fluvial colombiana y su proyección estratégica

AUTOR: CUERO GUEPENDO, Domingo César, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: ccuero@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Señalización marítima, Faro, Boya

RESUMEN

Colombia cuenta con un Sistema de Señalización Marítima, el cual brinda seguridad a la navegación para las distintas embarcaciones que transitan por la jurisdicción colombiana, con el fin de propender por la conservación de la vida humana en el mar, el tránsito seguro de las embarcaciones y la protección del medio ambiente marino, previniendo afectación o daños en el medio ambiente, el desarrollo del comercio nacional e internacional y a la seguridad nacional. La Autoridad Marítima Colombiana, por intermedio del Grupo de Investigación Científica y Señalización Marítima, está realizando de forma progresiva la renovación tecnológica de las Ayudas a la Navegación, iniciando por los principales canales navegables del país y aquellos canales que representan interés estratégico para el país; como son: Barranquilla, Buenaventura, Cartagena, Providencia, San Andrés Isla, Santa Marta, Urabá (Turbo, Capurgana, Sapzurro y Río León). La Señalización Marítima en Colombia tiene sus inicios en el año 1926, con la señalización de dos (02) canales navegables, el de Barranquilla y Buenaventura, pasando por la construcción o fabricación con fuerza propia en las instalaciones de las Unidades de Señalización del Caribe (Cartagena) y del Pacífico (Buenaventura) y la Unidad de Señalización del Río Magdalena (Barranquilla), ya fueran boyas en acero o Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), las estructuras de los faros en acero, aluminio o fibra de vidrio a llegar al suministro e instalación de la Ayudas a la Navegación Flotantes (boyas) o las estructuras de los Ayudas a la Navegación Fijas (Faros, enfilaciones, balizas). Es así como en el año 2017 tiene señalizado tres (03) canales navegables en el Pacífico (Buenaventura, Málaga y Tuma-co) y seis (06) en Caribe (Barranquilla, Cartagena, Coveñas, Providencia, Turbo, San Andrés Isla y Santa Marta); con altos estándares de calidad y tecnología de punta, es así como en complemento se cuenta con un Sistema de Monitoreo Remoto que permite conocer en tiempo real el estado de las variables operativas del Sistema de Señalización Marítima. El Sistema de Señalización Marítima colombiano cuenta con un total de trescientas ochenta y nueve (389) Ayudas a la Navegación, distribuidas en 89 faros, 273 boyas, 21 enfilaciones y 6 balizas; y proyecta la instalación de ciento nueve (112) Ayudas a la Navegación adicionales, distribuidas en 23 faros, 77 boyas, 10 enfilaciones y 2 balizas; con las cuales se tendrá la cobertura requerida a nivel nacional y cumplir con las exigencias y necesidades de la comunidad marítima nacional e internacional.

Condiciones oceanográficas de la reserva de la biósfera Seaflower 2014 - 2016

AUTORES: DAGUA PAZ, Claudia Janeth, Dirección General Marítima, HERRERA VASQUEZ, Guido, Dirección General Marítima, URBANO LATORRE, Claudia Patricia, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: cdagua@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Seaflower, Oceanografía física, Frente frío

RESUMEN

Resumen: La Dirección General Marítima, como autoridad marítima nacional, ha liderado y desarrollado investigación científica marina en el Archipiélago de San Andrés y Providencia generando proyectos y publicaciones de gran interés en la reserva de la biósfera de Seaflower. La expedición científica Seaflower, que ha sido coordinada por la Comisión Colombiana del Océano y estructurada por la Dirección General Marítima, Dimar, en los años 2014 y 2016, ha buscado explorar las características oceanográficas, hidrodinámicas y microbiológicas presentes en esta importante reserva de biósfera. Así, desde el enfoque de la oceanografía física, durante estas dos campañas, se midieron las condiciones de la columna de agua entre las Islas cayos de Roncador, Serrana y Quitasueño, con la recolección de 38 perfiles de temperatura, salinidad y presión, con un perfilador CTD SeaBird 19plus. En este trabajo se presenta la descripción general de las condiciones oceanográficas medidas durante estas campañas y se hace un análisis comparativo de las condiciones representativas de cada expedición. Este estudio, que se encuentra en desarrollo, muestra valores mayores tanto de temperatura como de salinidad en la columna de agua para la campaña de 2016, respecto a los valores registrados en la campaña de 2014, lo que se espera, esté asociado con la época en la que se desarrolló cada expedición. **Introducción:** La Dirección General Marítima, Dimar, como autoridad marítima nacional, ha liderado y desarrollado investigación científica marina en el Archipiélago de San Andrés y Providencia desde el año 1972 y generando proyectos y publicaciones de gran interés, coadyuvando de esta manera al ejercicio de la soberanía Colombiana en la reserva de la biósfera de Seaflower. La expedición científica Seaflower, que ha sido coordinada por la Comisión Colombiana del Océano y estructurada por la Dirección General Marítima, Dimar, en los años 2014 y 2016, a bordo de su plataforma de investigación ARC Providencia, ha buscado explorar las características oceanográficas, hidrodinámicas y microbiológicas presentes en esta importante reserva de biósfera. **Métodos:** Así, desde el enfoque de la oceanografía física, durante estas dos campañas, se midieron las condiciones de la columna de agua entre las Islas cayos de Roncador, Serrana y Quitasueño, con la recolección de 38 perfiles de temperatura,

salinidad y presión, con un perfilador CTD SeaBird 19plus, en dos épocas climáticas diferentes. En este trabajo se presenta la descripción general de las condiciones oceanográficas medidas durante estas campañas y se hace un análisis comparativo de las condiciones representativas de cada época. Resultados: De igual forma, se describen las condiciones océano atmosféricas que se presentaron en la zona de estudio, a partir del día 7 de abril de 2014, fenómeno meteorológico adverso conocido como frente frío. Estas condiciones fueron registradas y en este trabajo se hace una descripción de las mismas. Conclusiones: Este estudio, que se encuentra en desarrollo, muestra diferencias significativas en el comportamiento de la columna de agua entre la campaña de 2014 y la campaña de 2016, lo que está asociado con la época en la que se desarrolló cada expedición, con valores mayores tanto de temperatura como de salinidad, para la campaña de 2016, correspondiente a la época de lluvias. Se recomienda que pueda darse continuidad en el muestreo de variables meteorológicas y oceanográficas en la región, que contemplen al menos dos épocas climáticas en el año.

The hydroacoustics of a paradox coral reef in the colombian caribbean

AUTORES: GARCÍA SÁNCHEZ, Carlos Andrés, Marine & Port Consultants, RODRIGUEZ PALMA, Oscar Julian, Marine & Port Consultants
E-mail del autor principal: cgarcia@mportconsultants.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Varadero coral reef, Marine Habitat mapping, Marine conservation strategies, Multibeam echosounder

RESUMEN

The Hydroacoustics of a Paradox coral reef in the Colombian Caribbean. Rodríguez-Palma, O., García., C.A.; Diaz., C.M, Jimenez, B. & Duran, J. ABSTRACT This study shows the potential use and applications of high-resolution multibeam echosounder and side scan sonar to map shallow marine ecosystems (2-35 m depth) and describe complex seabed features to support and define marine areas for conservation. The Surveyed area (80 ha) included The Varadero reef that was recently described as a paradoxical coral reef as a result of the extraordinary adaptation to live with unfavorable water conditions like high turbidity, seasonal salinity variations, nutrient enrichment and coastal pollution. Furthermore, seagrasses were found in a contiguous area providing additional ecosystem services and contributing to the flux of energy in the local food web. Eight distinct ecological units were described with a dominance of "mixed corals, *Montrastraea-Orbicella* spp, *Agaricia tenuifolia*, rubble-sand and soft bottoms-Seagrass". In general, hard and soft corals were dominant organisms followed by the presence of sponges and algae. Mobile invertebrates like echinoderms, annelids and crustaceans enhanced the biodiversity in particular areas apart of the presence of fishes where non-native species were reported. It was demonstrated that combining both acoustics and ground truthing, researches are able to discriminate important ecological seabed characteristics in short periods of time reducing the time and the cost of field trip planning and logistics to obtain accurate maps of seafloor habitats that contribute to examine community patterns and species distribution for further research and management purposes.

Condiciones meteorológicas y estado del mar en la bahía Sur de la Isla Doumer, estrecho de Gerlache (Antártida) del 17 al 24 de enero 2017

AUTORES: WAHANIK DURAN, Christian Mark, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Universidad Nacional de Colombia, MALIKOV, Igor, Grupo de investigación en Oceanología CENIT
E-mail del autor principal: cmwahanikd@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estrecho de Gerlache, Isla Doumer, Antártida, Austral, Meteomarina

RESUMEN

La isla Doumer (64° 50' 59.99"S, 63° 34' 59.99"W) se localiza entre las islas Anvers y Wiencke al Sur del estrecho de Gerlache, que corresponde a una cuenca semi-cerrada limitada al Este por la península Antártica y al Oeste por el archipiélago Palmer. En la isla se encuentra la base científica chilena Yelcho, que opera únicamente en el verano austral. Aunque se han realizado numerosos estudios científicos en los aspectos biológicos de la región, pocos han estudiado las características meteomarinas. El presente artículo describe variables meteorológicas y el estado del mar, con el fin de entender su comportamiento durante el periodo del 17 al 24 de Enero de 2017. Con este fin, se realizó la toma de datos en campo en dos estaciones costeras en cercanía a la base Yelcho (E1: 64°52'33.1"S, 63°34'59"W y E2: 64°52'33.4"S, 63°35'04.7"W). El registro de aspectos meteorológicos tales como temperatura del aire (Ta, °C), humedad relativa (Hr, %), dirección del viento (Vd) y velocidad del viento (Vv, m/s) se obtuvo con la ayuda de un Kestrel Weather Meter. Por medio de observación visual se llevó a cabo el registro de visibilidad, nubosidad y estado del mar. La característica principal encontrada fue que durante el período de observación, la dirección del viento predominante fue Oeste y Noreste. Cuando predominaron los vientos del Oeste, la velocidad promedio fue 4 m/s, oscilando de 0.4 a 11.2 m/s; el estado del mar se presentó entre 1 y 3 grados de la escala de Douglas (mar rizada – marejada) y con una intensidad de viento entre 1 y 2 según la escala de Beaufort (ventolina – flojito). La nubosidad fue de categoría 0 (cielo despejado), con una visibilidad de 9 (atmósfera diáfana, muy buena visibilidad) de acuerdo con la escala internacional. La temperatura promedio durante los vientos del Oeste fue 3.2°C con valores de 1.4 a 5.8°C, siendo levemente más bajas que en presencia de vientos del Noreste. La Hr fue 70%, debido a que el viento llevó humedad del océano hacia la región. Cuando se presentaron vientos del Noreste se observó mal tiempo, el estado del mar fue de grado 3 en la escala de Douglas (marejada), y los vientos registraron una velocidad promedio más alta que durante los vientos del Oeste (de 5.8 m/s, oscilando de 0.8 a 11.5 m/s), con una intensidad entre 3 y 4 de la escala de Beaufort (flojo – bonacible). Así mismo, se encontró que la nubosidad fue de categoría 2-3 (entre

parcial y totalmente cubierto) con una visibilidad de 5 (neblina, visibilidad escasa) y temperaturas un poco mayores que en presencia de vientos del Oeste (4.1°C con valores entre 2.6 y 5.9 °C). La Hr fue 65% debido a la pérdida de humedad relacionada con masas de aire descendentes de la colina Doumer. Las condiciones meteomarinas analizadas podrían corroborar información histórica que indica cambios en el clima del verano austral de la región y las diferencias meteorológicas existentes entre los sectores Este y Oeste de la península Antártica.

Tendencias de variables oceanográficas y de ocurrencia de eventos extremos de temperatura superficial del mar en el Pacífico colombiano al 2035

AUTORES: WAHANIK DURAN, Christian Mark, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Lilliana, Universidad Nacional de Colombia, MÁLIKOV, Igor, Grupo de investigación en oceanología CENIT
E-mail del autor principal: cmwahanikd@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: ROMS, Pacífico, Tendencias, Extremos, Oceanografía

RESUMEN

Con el propósito de proyectar tendencias de Temperatura Superficial del Mar (TSM), Salinidad Superficial del Mar (SSM), Nivel del Mar (NM), y ocurrencia de Eventos Extremos (EE) de TSM del Pacífico Colombiano (PC), fueron reconstruidos los campos termohalinos y dinámicos al 2035 con el Regional Ocean Modeling System (ROMS). Se obtuvieron 24 niveles verticales de componentes U y V de corrientes, temperatura, salinidad y NM. Se utilizaron para el período de control (1970-2007): datos del NCEP/NCAR como forzamiento atmosférico, del World Ocean Atlas 13 versión 2 (WOA13v2) como condición inicial y resultados del Modular Ocean Model (MOM4.1) en calidad de frontera, incorporando caudales, salinidad y temperatura de los ríos San Juan, Patía y Mira. Considerando el Representative Concentration Pathway 4.5 (RCP4.5) para la proyección (2008-2035), se utilizaron resultados del Regional Climate Model (RegCM4.1) como forzamiento atmosférico y del Max Planck Institute Ocean Model (MPIOM) en calidad de condiciones iniciales y de frontera. Se utilizó la batimetría ETOPO2 simulando con una escala espacial de 12.3km y temporal de 500s. Las medidas de desviación Eficiencia del Modelo, Coeficiente de Determinación, Mean Absolute Error y Coeficiente del Error, revelaron un buen ajuste entre la TSM simulada y datos del International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (ICOADS). La variabilidad temporal presentó coeficientes de correlación desde 0.91 en isla Gorgona (IG) hasta 0.95 en puerto Buenaventura (PB), y la desviación estándar espacial reveló que los sectores oceánicos fueron representados más adecuadamente que los costeros, sugiriendo mejorar el forzamiento de procesos locales alrededor de la costa panameña. La comparación entre la climatología de TSM modelada y la del ICOADS mostró máximos y mínimos suavizados y más altos en ROMS. La climatología de SSM simulada presentó un comportamiento similar a la del WOA13v2, así como la del NM comparada con la del World Ocean Circulation Experiment (WOCE). Se encontró una tendencia positiva creciente de TSM tanto en ICOADS como en las simulaciones. La estación bahía Solano (BS) registró la menor pen-

diente de aumento y la isla Malpelo (IM), la mayor al 2035. La SSM presentó tendencias negativas decrecientes, siendo IM la de menor pendiente y la de mayor pendiente IG al 2035. La tendencia del NM fue positiva creciente, destacando a puerto Tumaco (PT) como la de menor pendiente, e IM como la mayor al 2035. Con datos ICOADS, durante 1960-2015 la estación con más EE registrados fue IM, con 10 eventos fríos y 13 cálidos. Se concluyó que durante 1970-2010 el aumento modelado del NM fue de 0.7mm/año, y el proyectado al 2035 de 0.33mm/año. La disminución de SSM modelada para 1970-2010 fue -0.002psu/año, y la proyectada al 2035 fue -0.001psu/año. Según ICOADS y los resultados de control, el promedio de aumento de TSM registrado fue de 0.004°C/año, y se proyectó un aumento de 0.002°C/año al 2035, con un máximo de 13 EE fríos para PB y de 19 EE cálidos para PT.

Entendiendo el acoplamiento fisicoquímico y biológico en la región noroccidental del Caribe, Isla Cayo Serrana, Reserva de la Biósfera Seaflower

AUTORES: RICAURTE VILLOTA, Constanza, Invemar, MURCIA RIAÑO, Magnolia, Invemar
BASTIDAS SALAMANCA, Martha, Invemar
E-mail del autor principal: constanza.ricaurte@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acoplamiento físico biológico, Caribe, Oceanografía

RESUMEN

El Caribe occidental posee gran variedad de hábitats, alta biodiversidad marina y diversos recursos pesqueros. Estos componentes bióticos y sus inherentes procesos biológicos están fuertemente influenciados por procesos oceanográficos. Con el objetivo de determinar la interacción entre las condiciones fisicoquímicas y biológicas en la isla cayo Serrana se tomaron datos de temperatura, salinidad, oxígeno y pH con un perfilador tipo CTDO modelo SBE19plus V2, con sensor de pH y datos de presión parcial de CO₂ con un equipo Pro-Oceanus hasta una profundidad de 1100 metros, corrientes tomadas con un perfilador acústico de corrientes (ADCP) WorkHorse frecuencia de 300 kHz, nutrientes (nitratos, fosfatos y silicatos), clorofila-a a nivel superficial y muestras de plancton con redes de arrastre. Los resultados mostraron una termoclina particularmente profunda (hasta 116 metros) en comparación con otras zonas del Caribe, probablemente debido a que 2016 fue un año cálido produciendo una mayor estratificación. La salinidad por su parte mostró un núcleo de menor concentración en las estaciones del lado Oeste, pero en columna de agua el máximo subsuperficial se ubicó cerca de 250 metros. Se presentaron tres masas de agua: el Agua Subsuperficial Subtropical (ASS), el Agua Central del Atlántico Norte (ACAN) y el Agua Intermedia Antártica (AIS), estando ausente el Agua Superficial del Caribe. El oxígeno también respondió a la influencia de la plataforma centroamericana, con altas concentraciones en las estaciones del lado Oeste, sin embargo a nivel de columna de agua se destaca un núcleo de baja concentración (cerca a 2 ml*L⁻¹) en la capa intermedia, entre 250 y 700 metros. Los nutrientes (Nitrato, Fosfato y Silicato) mostraron un núcleo de alta concentración en el lado Oeste del cayo con concentraciones de 0.63, 0.11 y 15 (μmol L⁻¹) respectivamente, así mismo la clorofila respondió ante esta fertilización presentando varios núcleos con concentración hasta de 0.19 mg*m⁻³, coincidentes con las mayores concentraciones de dichos nutrientes, con las estaciones de menor salinidad y con los ensamblajes biológicos. Finalmente, el pH y la pCO₂ mostraron también valores variables a nivel superficial entre 7.8-8.2 y 520 y 600 μatm, mostrando la heterogeneidad de la zona. Se evidenció la presencia de 2 giros opuestos (ciclónico y anticiclónico) en los alrededores de Cayo Serrana,

estando las estaciones del crucero dentro del borde noreste del giro ciclónico en la primera mitad del crucero, mientras que en la segunda mitad quedaron en el borde noroeste del giro anticiclónico. Las corrientes por su parte fueron Norte y noreste y se recurvaron al encontrarse con la topografía del fondo, bordeando el obstáculo, siendo más evidente en el Norte del costado este, donde se incrementó la componente Sur. Se puede concluir que el área de estudio muestra una fuerte heterogeneidad oceanográfica, influenciada tanto por la topografía del fondo, como por el arribo de masas de agua de distintas características ("frente oceánico), lo cual produce pequeñas parcelas de agua de condiciones particulares, mostrando la compleja interacción de los diferentes componentes del sistema insular de la reserva de la biosfera Seaflower, proporcionando heterogeneidad de hábitats.

Análisis de la evolución morfológica de las playas de Marbella (Cartagena) utilizando métodos estadísticos multivariados de clasificación

AUTORES: TOVIO GRACIA, Cesar Augusto, UNIVERSIDAD DEL NORTE, ALVAREZ, Oscar Andres, SILVA

E-mail del autor principal: ctovio@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Morfología de playas, Funciones de ajuste, Análisis de clúster, Dendograma

RESUMEN

En este trabajo se desarrolla una propuesta metodológica para caracterizar la evolución de playas a escala estacional. Esta metodología está basada en la medición recurrente de perfiles de la playa de estudio en un periodo aproximado de un año en la playa de Marbella situada al Norte de la ciudad de Cartagena al lado de la construcción del túnel sumergido de Crespo, la cual es micro-mareal. Se consideraron dos sectores contiguos separados por espolones y los perfiles de playa medidos. Los perfiles permiten evaluar cambios morfológicos de la playa como el desplazamiento de barras y bermas, cambio de la pendiente, cambio de posición de línea de costa, área bajo el perfil en el mediano plazo, entre otros. A partir de los perfiles de playa se estimó una función de ajuste definida por tramos, considerando como extremo de los tramos los puntos de variación brusca del perfil. De esta forma las funciones de ajuste resultaron en polinomios de Lagrange de grados 3 a 5 en cada tramo. De las funciones de ajuste se obtuvieron 12 variables físicas y matemáticas independientes, con las cuales se realizó un análisis de clúster para determinar grupos de perfiles asociados (que conforman unidades morfológicas) y su variabilidad en el tiempo, la cual se comparó con las condiciones de oleaje de la zona de estudio para estimar el tiempo de respuesta de la morfología a los forzadores ambientales. Los resultados muestran que el ajuste de los perfiles por medio de técnicas numéricas de análisis como los polinomios de Lagrange definidos a tramos, permiten discretizar el perfil e identificar las zonas de los sectores morfológicos de la playa con un criterio cuantitativo además de definir variables asociadas a la geometría de los perfiles que no se pueden calcular directamente de los perfiles medidos. Fue necesario la construcción de dos funciones de interpolación para cada sector de la playa, diferenciándose entre sí por la longitud de los tramos y los órdenes dentro de cada tramo, por medio de la utilización de métodos estadísticos multivariados de clasificación como el análisis de clúster se identifican zonas de la playa clasificándolas por conjuntos con comportamiento similares así como la identificación de tres cambios temporales en los estados morfodinámicos de ambas playas a escala estacional evidenciando erosión-sedimentación y basculación de las playas, con un rezago en promedio de 5 semanas con respecto a los cambios climatológicos.

Efectos de frentes fríos en oleaje del área de San Andrés, Providencia y los Cayos del Norte

AUTORES: URBANO LATORRE, Claudia Patricia, Dirección General Marítima, DAGUA PAZ, Claudia, Dirección General Marítima, BEDOYA VALESTT, Shalenys, Universidad de Antioquía
E-mail del autor principal: curbano@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Oleaje, Frentes fríos, Swell, SWAN

RESUMEN

El archipiélago de San Andrés y Providencia en el mar Caribe, consta de un conjunto de islotes y cayos que se extienden por espacio de cerca de 500 km² y está localizado en la zona intertropical con un clima cálido y húmedo, influenciado por los vientos Alisios (Vargas-Cuervo, 2004). Debido a su ubicación geográfica sufre los efectos por el paso de tormentas tropicales y frentes fríos, por lo que es importante anticipar los riesgos que puedan afectar a la población costera debido a su alta vulnerabilidad como isla turística y portuaria. Este trabajo que se encuentra en desarrollo, se describirán las condiciones océano - atmosféricas medias de la zona y los cambios en el oleaje debido a la influencia directa de los frentes fríos en la zona, a través de un análisis estadístico y la modelación de la propagación del oleaje hasta la costa con el modelo numérico de oleaje Simulating Wave Nearshore (SWAN), para conocer la influencia directa de estos eventos en los parámetros del estado de mar, como la altura de ola y el periodo.

Diferencias del clima desde San Lorenzo (Magdalena) hasta Manaure (Guajira) , en el Caribe colombiano, definidas por medio de índices climáticos calculados para el período 1985-2016

AUTORES: VELOZA NARANJO, Daniel Aníbal, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Lilliana, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: davelozan@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Caribe, Clasificación, Clima, Precipitación, Temperatura

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue obtener una clasificación detallada del clima en la región Norte del Caribe Colombiano comprendida entre San Lorenzo (Magdalena) y Manaure (Guajira). Con este fin se utilizaron la Temperatura del Aire (T_a , °C) y la Precipitación (Pr , mm) desde 1985 hasta 2016 obtenidas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Se calcularon los valores climáticos, y se construyeron climogramas, con los cuales se analizaron la T_a y la Pr de las estaciones meteorológicas: San Lorenzo, Parque Tayrona, Palomino, Termoguajira, Dibulla, Matitas y Manaure, organizadas de occidente a oriente respectivamente. Se obtuvieron para la clasificación climática de la región los índices: de Lang, de Dantín Cereda y Revenga, y de 'De Martonne'. Se llevó a cabo la clasificación climática basada en los modelos más utilizados por la comunidad científica: Caldas-Lang, De Martonne, Thornthwaite y Köppen, con el propósito de situar climatológicamente la región de estudio. Se observó que el comportamiento temporal de la T_a fue homogéneo a lo largo del año en cada una de las estaciones meteorológicas seleccionadas y, en general, en toda el área de estudio del presente trabajo. El comportamiento de la T_a concordó con el régimen casi isotérmico de la región tropical del planeta, presentando una variación anual muy baja. La diferencia entre su valor medio mensual máximo y mínimo en cada una de las estaciones fue aproximadamente 2°C, mostrando los valores medios mensuales más altos en Junio – Julio y los valores medios mensuales más bajos en Enero – Febrero. La Pr registró un comportamiento temporal similar en cada una de las estaciones, marcando tres épocas características de la región: seca, de transición y húmeda, las cuales están relacionadas de manera directa con los procesos de interacción océano atmósfera presentes en la región. Los valores medios mensuales de Pr más altos se registraron en Septiembre – Octubre y los más bajos en Enero – Febrero, incluso Marzo. Se concluye que las características geográficas de la región hacen del lugar un sitio de interés único en el mundo, debido a que presenta diferencias en la clasificación climática dentro de un mismo sector. La SNSM marca

un gran contraste en el comportamiento meteorológico de la región. De no ser por la presencia de este gran cuerpo montañoso, la región de estudio y, en general todo el Caribe Colombiano, tendría un clima más árido, similar al de la Guajira. Esto se pudo comprobar por las diferencias en la clasificación climática obtenida según cada uno de los modelos utilizados, con los cuales se logra ver con claridad que el clima es más seco a medida que se aleja el observador de la SNSM e ingresa a la península de la Guajira.

Tendencias de variables oceanográficas y de ocurrencia de eventos extremos de temperatura superficial del mar Caribe colombiano al 2035

AUTORES: VELOZA NARANJO, Daniel Aníbal, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Universidad Nacional de Colombia, MÁLIKOV, Igor, Grupo de investigación en oceanología CENIT
E-mail del autor principal: davelozan@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: ROMS, Caribe, Tendencias, Extremos, Oceanografía

RESUMEN

Con el propósito de proyectar tendencias de Temperatura Superficial del Mar (TSM), Salinidad Superficial del Mar (SSM), Nivel del Mar (NM), y ocurrencia de Eventos Extremos (EE) de TSM del Mar Caribe Colombiano (MCC), fueron reconstruidos los campos termohalinos y dinámicos al 2035 con el Regional Ocean Modeling System (ROMS). Se obtuvieron 24 niveles verticales de componentes U y V de corrientes, temperatura, salinidad y NM. Se utilizaron para el período de control (1970-2007): datos del NCEP/NCAR como forzamiento atmosférico, del World Ocean Atlas 13 versión 2 (WOA13v2) como condición inicial y resultados del Modular Ocean Model (MOM4.1) en calidad de frontera, incorporando caudales, salinidad y temperatura de los ríos Atrato, Magdalena y Sinú. Considerando el Representative Concentration Pathway 4.5 (RCP4.5) para la proyección (2008-2035), se utilizaron resultados del Regional Climate Model (RegCM4.1) como forzamiento atmosférico y del Max Planck Institute Ocean Model (MPIOM) en calidad de condiciones iniciales y de frontera. Se utilizó la batimetría ETOPO2 simulando con una escala espacial de 12km y temporal de 1000s. Las medidas de desviación Eficiencia del Modelo, Coeficiente de Determinación, Mean Absolute Error y Coeficiente del Error, revelaron un buen ajuste entre la TSM simulada y datos del International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (ICOADS). La variabilidad temporal presentó coeficientes de correlación desde 0.83 en bahía Portete (BP) hasta 0.93 en islas del Rosario (IR), y la desviación estándar espacial demostró que los sectores oceánicos fueron representados más adecuadamente que los costeros, sugiriendo mejorar el forzamiento de procesos locales alrededor de la costa panameña. La comparación entre la climatología de TSM modelada y la del ICOADS mostró máximos y mínimos suavizados y más altos en ROMS. La climatología de SSM simulada presentó un comportamiento similar a la del WOA13v2. La climatología simulada del NM registró un comportamiento similar a la de World Ocean Circulation Experiment (WOCE), presentando mayores valores sobretodo en IR, isla Providencia (IP) y Tayrona. Se encontró una tendencia positiva creciente de TSM tanto en ICOADS como en las simulaciones. La estación Tayrona registró la menor pendiente de au-

mento y BP, la mayor al 2035. La SSM presentó tendencias negativas decrecientes, siendo la de menor pendiente BP y la de mayor pendiente IR al 2035. La tendencia del NM fue positiva creciente, destacando a BP como la de menor pendiente, e IR como la mayor al 2035. Con datos ICOADS, durante 1960-2014 la estación que registró más EE fríos fue isla Providencia (IP) con 7 ocurrencias, y la mayor cantidad de EE cálidos fue en BP con 9 ocurrencias. Se concluyó que durante 1970-2010 el aumento modelado del NM fue de 0.7mm/año, y el proyectado al 2035 de 0.25mm/año. La disminución de SSM modelada para 1970-2010 fue similar a la proyectada al 2035 con -0.001psu/año. Según ICOADS y datos modelados de control, se registró un promedio de aumento de TSM de 0.003°C/año y se proyectó un aumento de 0.002°C/año al 2035, con un máximo de 13 EE fríos para IR y de 12 EE cálidos para PG, BP, IR y Tayrona.

Determinación del estado de formación de cobertura biológica sobre el ex ARC Quindío dentro del “Parque temático de buceo Ciénaga de los Vásquez tras el primer año de haberse hundido”

AUTORES: QUINTANA SAAVEDRA, Diana María, Dirección General Marítima, PLATZ, Camilo, Escuela Naval Almirante Padilla, GUZMAN, Richard, Dirección General Marítima, LEÓN-RINCÓN, Hermann, Dirección General Marítima, RIVERO, Joaquín, Dirección General Marítima, CARABALLO, Edwin, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: dianamariaq@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biopelícula, Naufragio, Organismos

RESUMEN

En el mes de noviembre de 2015, se realizó un hundimiento controlado del buque hidrográfico y balizador ARC “Quindío”, de la Dirección General Marítima, tras cumplir su tiempo de servicio, el mismo fue hundido bajo estrictos protocolos de seguridad y cumpliendo con los requerimientos ambientales necesarios. La embarcación quedó dispuesta en la Ciénaga de los Vásquez, departamento de Bolívar con el propósito de generar arrecifes artificiales que contribuirán al sostenimiento del ecosistema marino en la Isla de Barú y así incentivar el buceo recreativo en el proyecto ‘Parque Temático de Buceo’. En este sentido se ejecutó un proyecto de investigación con tres objetivos específicos: establecer las características ambientales que permiten el recubrimiento biológico del casco del buque Ex ARC Quindío; evaluar el proceso de adhesión de organismos respecto a diferentes materiales; y realizar la formulación de recomendaciones sobre los procesos de hundimiento de embarcaciones. El sector en el cual se encuentra dispuesto el buque, fue monitoreado durante época seca época húmeda, y sus resultados fueron acorde con los periodos de variabilidad espacial y temporal reportada por diferentes autores, para ambas épocas, el agua circundante cumple con los criterios permisibles por el decreto 1594 de 1984. Este aspecto ha favorecido la presencia de diferentes organismos que integran la diversidad de biota que ha llegado a proliferar en el buque ARC Quindío. Es así que se encontraron registros de peces como *Thalassoma bifasciatum*, *Acanthurus blochii*, entre otros. A su vez, se registran adheridos a la superficie del casco un sinnúmero de organismos como Balanos, mejillones, esponjas y algas

Propuesta metodológica para la asignación de banderas de calidad de datos oceanográficos: estudio de caso temperatura superficial del mar de la cuenca Pacífica colombiana

AUTORES: CASTAÑEDA RODRÍGUEZ, Diana Paulina, Univerdidad Distrital Francisco José de Caldas, BERNAL SUÁREZ, Néstor Ricardo, Univerdidad Distrital Francisco José de Caldas, ORTIZ MARTÍNEZ, Ruby Viviana, Dirección General Marítima, GUTIÉRREZ SARMIENTO, Martha Cecilia, Univerdidad Distrital Francisco José de Caldas
E-mail del autor principal: dpcastanedar@correo.udistrital.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Procesamiento de datos, Datos geográficos, Métodos de evaluación

RESUMEN

La investigación ilustra una propuesta metodológica para la asignación de banderas de calidad de datos oceanográficos colombianos, a partir de la integración de técnicas estadísticas, mejores prácticas del programa para el Intercambio Internacional de Datos e Información oceanográfica (IODE) y la influencia que el fenómeno El Niño-La Niña puede tener sobre los rangos de variabilidad de los parámetros medidos. La metodología fue aplicada para la validación de conjuntos de datos de temperatura superficial del mar (TSM) recopilada en cruceros oceanográficos efectuados por la Dirección General Marítima entre 1972 y 2016 en el Pacífico colombiano. Como resultado la metodología incluye: i) técnicas de homogenización estadística de datos, ii) detección de variaciones en el promedio de las series, iii) ajuste de series y clasificación de datos según las mejores prácticas del programa internacional. Además de un análisis multi y espacio temporal tomando como referencia información de “El Atlas de los Datos Oceanográficos de Colombia” y el registro histórico de seguimiento de las temperatura del océano en la Región Niño 3-4 del Índice Oceanográfico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés). BIBLIOGRAFÍA • ARTIOLA, J.F., PEPPER, I.L., BRUSSEAU, M. (EDS.). (2004). Environmental Monitoring and Characterization. Burlington, MA: Elsevier Academic Press. • BARRIOS, J. (2013). Aporte Al Proceso De Toma De Decisiones En La Planificación Ambiental De La Región Climática Del Bajo Magdalena Con Base En Análisis Estadístico Empleando Una Metodología Para La Homogenización De Series Mensuales De Precipitación. U. Distrital. Facultad del Medio Ambiente Y Recursos Naturales • BERNAL,N. , BARRIOS,J., RAMOS,M., VELÁSQUEZ,C., IBARRA,Y., LOMBANA,L., VELÁSQUEZ,W., & BELTRÁN,J. (2012) Propuesta Metodológica para la Homogenización de Series de Tiempo de Precipitación Mensual y su Utilidad en Procesos de Toma de Decisiones, Estudio de Caso Región Climatológica del Bajo Magdalena. Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Facultad de Medio Ambien-

te y Recursos Naturales. XXII Simposio Internacional de Estadística Bucaramanga, Colombia. • CECOLDO. Informe Anual del Centro Colombiano de Datos Oceanográficos. 2014-2015. ISSN 2500-7017 (En línea). • Ortiz-Martínez, Ruby Viviana. 2011. Instructivo para la normalización de conjuntos de datos oceanográficos y de meteorología marina. Versión 1.6. Centro Colombiano de Datos e Información Oceanográfica (Cecoldo). Dirección General Marítima – Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico. Tumaco, Colombia. 40 pp.

Construcción de la superficie hidrográfica de referencia vertical “caso de estudio Bahía de Buenaventura”

AUTOR: PULIDO NOSSA, Diego Armando, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: dpulido@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Datums, Elipsoide, Hidrografía, Mareas

RESUMEN

La Construcción de la Superficie Hidrográfica de Referencia Vertical obedece a uno de los productos generados durante la implementación del proyecto de la Dirección General Marítima denominado “Red Hidrográfica de Referencia Vertical para los Principales Puertos marítimos Colombianos”, que para el año 2016 tuvo a Buenaventura como el Puerto piloto del Pacífico Colombiano. El proyecto se gestó en base a la necesidad de satisfacer las demandas de estandarización, calidad y actualización continua de los productos elaborados en apoyo a las actividades marítimas en los principales puertos del país, y los proyectos, estudios y tareas que involucran la realización de mediciones en las aguas jurisdiccionales tales como levantamientos hidrográficos, obras de dragados, relimpias, protección costera, infraestructura portuaria y marítima, cartografía náutica oficial, productos para la gestión preventiva y operativa del riesgo ante amenazas de origen marino, gestión y administración del litoral, señalización marítima, pronósticos relativos al nivel del mar, definición de fronteras y límites marítimos, entre otros; Resaltando que todo lo anteriormente mencionado requiere ser referido a un plano vertical común, establecido como resultado del conocimiento con el menor grado de incertidumbre posible, del comportamiento propio de la dinámica de ascenso y descenso del nivel de agua para una determinada área de estudio. El desarrollo y mejoramiento en términos de precisión en las tecnologías para la medición de alturas basadas en sistemas GNSS y el robustecimiento de la infraestructura permanente de observación de nivel de agua instalada por la Dirección General Marítima Dimar en Colombia, permitieron llegar a la construcción de la Superficie Hidrográfica de Referencia Vertical (SHRV) para la bahía de Buenaventura y Málaga, como una solución matemática tridimensional (x,y,z), producto del desarrollo combinado de un componente geodésico y uno mareográfico; La SHRV relaciona en toda su área de cobertura los Datum Verticales MSL (Mean Sea level), MLWS (Mean Low Water Springs), MHWS (Mean High Water Springs), LAT (Lowest Astronomical Tide) y HAT (Highest Astronomical Tide), al elipsoide internacional de referencia GRS-80 WGS-84, convirtiéndose de esta forma en un marco de referencia vertical que asigna una solución de datums múltiple dependiendo de las necesidades específicas que se requieran. Adicionalmente se calculó una SST (Sea Surface Topography) tomando como referencia las diferencias existentes entre el MSL y el modelo geoidal GEOCOL 2004.

Hidrodinámica sobre los arrecifes de coral (San Andrés Isla)

AUTORES: LONIN, Serguei, Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", ORFILA FÖRSTER, Alejandro, IMEDEA
E-mail del autor principal: fundacionwise@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arrecifes de coral, Corrientes inducidas en olas, San Andrés Isla

RESUMEN

Los arrecifes de coral conforman sistemas de protección natural frente al oleaje extremo siendo además una fuente de arena para sus playas. De forma general, las playas protegen la costa durante los temporales evolucionando su perfil hacia formas disipativas generando barras sumergidas que inducen la rotura de oleajes más intensos más lejos de la costa. En contraste, las playas formadas por corales, están rodeadas por un arrecife, cuya morfología depende del flujo medio de energía rompiendo el oleaje sobre ellos. Si bien el papel de estas estructuras es conocido, hasta la fecha no se ha analizado en detalle el rol del clima marítimo en su formación. En este trabajo, se describe la hidrodinámica en el arrecife de coral de la Isla de San Andrés (Colombia) con el fin de cuantificar su importancia en la disipación de la energía así como las hipótesis en su formación. Para ello, se implementó un modelo hidrodinámico forzado por el régimen de oleaje a una resolución espacial de 6 m. sobre una batimetría de alta resolución obteniendo los patrones de circulación y el transporte de sedimentos asociado a las condiciones predominantes. Dependiendo del clima marítimo encontramos un comportamiento bi-modal en la hidrodinámica donde o bien se forman sistemas circulatorios aislados alrededor de los bajos, o bien se genera una corriente intensa (chorro) longitudinal a lo largo de toda la barrera. En base a estos resultados, se analizaron los parámetros que influyen en la transición bi-modal sobre la morfología final del arrecife. Resulta que la aparición del chorro longitudinal se asocia con las condiciones que corresponden a los patrones de oleaje generados por los alisios y, por lo tanto, son predominantes durante la época seca del año (diciembre-marzo). Mientras tanto, el período de desove de larvas de coral corresponde a la época de lluvias (agosto-octubre). Lo último indica que es poco frecuente (poco probable) el transporte de larvas a lo largo de la barrera hacia el Sur de la isla, lo que efectivamente afecta el desarrollo del arrecife en su extremo Sur. También fue encontrado que las corrientes inducidas en olas predominan tanto sobre la barrera coralina como a lo largo de la orilla de la playa, mientras que dentro del arrecife las corrientes de deriva de viento son de mayor importancia. El trabajo fue patrocinado por COLCIENCIAS (Contrato de Financiamiento de recuperación contingente No. FP44842-144-2016).

Indicadores sedimentológicos de eventos oceánicos extremos en el archipiélago de Islas del Rosario, Colombia

AUTORES: BERNAL, Gladys, Universidad Nacional de Colombia, PUERRES, Lizeth, Universidad Nacional de Colombia

E-mail del autor principal: gbernal@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Eventos extremos, Indicadores sedimentológicos, Foraminíferos bentónicos

RESUMEN

El Archipiélago de Islas del Rosario se encuentra dentro del Mar Caribe a 52 km al SW de la Bahía de Cartagena, el cual está sometido a eventos de alta energía que modelan su morfología y retribuyen los sedimentos. Con el objetivo de conocer e interpretar los registros sedimentarios producto de los eventos extremos se hizo un análisis de variables físicas, se recolectaron muestras de terrazas, cordones de playa y se extrajeron dos núcleos de sedimentos uno en laguna Pajarales y otro en una laguna de Manglar en Isla Rosario. Para cada registro sedimentario se analizó la granulometría y se caracterizaron los foraminíferos bentónicos. El análisis de extremos indicó que el archipiélago ha sido impactado por eventos extremos en los últimos 36 años tales como el paso de frentes fríos, coletazos de huracanes y paso de tormentas tropicales. En laguna Pajarales la granulometría, los Foraminíferos Bentónicos y las dataciones por ^{14}C indicaron la existencia de una tempestita producto de un evento de alta energía ocurrido después de 1655 AD, la cual ha estado sometida a resuspensión por el paso de los eventos extremos de la zona. Los cordones de playa de Isla Rosario son el ejemplo del paso de tormentas y fueron los que cerraron la laguna de manglar. Las dataciones de ^{210}Pb y ^{14}C realizadas en el núcleo extraído en la laguna de Manglar y el modelo de edad planteado en este trabajo indicaron que el cierre de la laguna ocurrió aproximadamente en el año 1657 AD, fecha que sirvió de referencia para obtener el periodo de formación de los cordones de playa, aproximadamente 71 años.

¿Hay relación entre la geomorfología del atolón de serrana y los eventos oceánicos energéticos extremos?

AUTORES: BERNAL, Gladys, Universidad Nacional de Colombia, CANTOR, Laura, Universidad Nacional de Colombia

E-mail del autor principal: gbernal@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Eventos extremos, Atolones, Geomorfología

RESUMEN

El Banco de Serrana es un atolón localizado en la Reserva de la Biósfera Seaflower, en el mar Caribe Colombiano. Presenta una forma triangular, poco común para un atolón, resultado de los controles tectónicos dominantes. Así, está delimitado por tres flancos, al NW, NE y SE. Los flancos NE y SE, que están hacia barlovento, muestran una forma cóncava, y desde el mar hasta la laguna consisten de talud, terraza prearrecifal, arrecife periférico y terraza lagunar. En cambio, el flanco NW, ubicado hacia sotavento, tiene una forma recta, no presenta terraza lagunar, y la terraza prearrecifal es un plano inclinado hacia el W que desciende uniformemente. La mayor parte del atolón está sumergida, excepto por 9 cayos de los cuales el mayor y único con vegetación arbustiva es el localizado en el extremo SW de la isla (South West Cay). Una batimetría general del Banco permite ver que estos cayos se encuentran en geoformas elevadas del atolón posiblemente ligadas a domos volcánicos. Si bien las geoformas generales del Banco Serrana son debidas a su origen volcánico y control tectónico, algunos rasgos como la concavidad de los flancos o la distribución de coberturas ecológicas que conforman geoformas (e.g. el arrecife periférico y sus canales) están relacionados con la dinámica oceánica del lugar. Debido a que los eventos oceánicos energéticos extremos pueden ocasionar importantes cambios geomorfológicos en los atolones, y que el Banco de Serrana está localizado en una zona de trayectoria de huracanes, el objetivo de este trabajo fue entender la ocurrencia de los eventos extremos de olas y vientos en el Banco de Serrana y su posible impacto en la geomorfología del atolón. Para esto se consultó la base de datos de trayectorias de huracanes de la NOAA con el fin de determinar los huracanes que cruzaron la zona y sus categorías. Se utilizaron datos de vientos del CCMP (Cross Calibrated Multiplatform Ocean Surface Winds) de la NASA y datos de olas del reanálisis ERA-INTERIM, del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. Se buscó el mejor ajuste de los datos a una función de densidad de probabilidad, con la cual se definió el percentil 99 como el umbral para identificar los eventos extremos. Una vez identificados los eventos, se analizaron estadísticamente y se seleccionaron las combinaciones entre mayor intensidad y duración, para obtener un listado de los eventos más críticos. Cada evento fue relacionado con eventos de huracanes o frentes fríos reportados, o con condiciones del ENSO. Se

hicieron rosas de vientos y de olas, y se verificaron las direcciones de olas y vientos durante los eventos más críticos con el fin de relacionarlos con la geomorfología. Se encontró que las fases del ENSO y el paso de los frentes fríos son los eventos que influyen en mayor proporción sobre las anomalías de velocidad del viento y altura de ola significativa dentro del periodo estudiado. Los huracanes, por su parte, si bien generaron vientos de altas intensidades, fueron poco duraderos y no alcanzaron a generar alturas de ola significativa extremas.

Variabilidad estacional de la interacción oleaje-corriente y de la dinámica de la cuña salina en la desembocadura del delta del río Magdalena

AUTORES: HIGGINS ALVAREZ, Aldemar Elías, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis Jesús, Universidad del Norte, RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte, ÁLVAREZ SILVA, Oscar Andres, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: higginsa@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estuario, Corriente, Oleaje, Hidrodinámica, Cuña salina

RESUMEN

En este trabajo se muestra la variabilidad estacional de la dinámica de la cuña salina y los efectos de la interacción oleaje-corriente en los procesos hidrodinámicos en la desembocadura de un delta tropical micromareal de altas descargas (Delta río Magdalena), utilizando el acoplamiento del modelo hidrodinámico MOHID y el modelo espectral de oleaje SWAN, e incorporando la información de campo medida en la época húmeda (noviembre 2012) y seca (abril 2013 y marzo 2014). En la zona de estudio los principales forzadores en la dinámica de la cuña salina y en la hidrodinámica son los caudales, la marea, el viento, el oleaje y las variaciones en la batimetría; la interacción entre los forzadores produce patrones complejos en la hidrodinámica y en la dinámica de la cuña salina. El modelo acoplado MOHID -SWAN fue implementado en modo baroclínico considerando como forzadores el caudal del río Magdalena, marea, viento y oleaje. Se ejecutó el modelo sobre un dominio computacional conformado por 150 X 210 celdas, con espaciado constante de 80m. Para la discretización vertical se emplearon 9 capas en coordenadas cartesianas (fondo hasta la 13m) y 25 capas equidistantes en coordenadas sigma (13m hasta la superficie), un paso temporal de 5s, rugosidad de 0.0025m, la turbulencia horizontal está basada en el modelo Smagoritsky, la turbulencia vertical fue calculada por el GOTM. Esta configuración se seleccionó a partir de múltiples pruebas de sensibilidad llevadas a cabo. Para cuantificar el error en las predicciones del modelo se emplearon el error cuadrático medio y el indicador skill. El modelo acoplado MOHID-SWAN fue calibrado y validado mediante datos in situ de nivel, oleaje, perfiles de temperatura y salinidad para ambas épocas. Luego de calibrar y validar el modelo acoplado MOHID-SWAN se seleccionaron como casos de estudio la época seca y húmeda de un año normal (2014), la época húmeda del año 2010 (fase fría del ENSO) y la época seca del año 2016 (fase cálida del ENSO). Los resultados de las modelaciones muestran una variabilidad estacional de la cuña salina, dominada por la intensidad de los caudales y la onda de marea, presentándose una máxima penetración en la época seca del año 2016, mientras que, para la época húmeda la cuña salina se desplaza afuera de la desembocadura. La interacción oleaje-corriente depende de la magnitud de los caudales,

la energía del oleaje y la intensidad del viento, presentándose un mayor efecto en las corrientes sobre el oleaje en la época húmeda, donde los altos caudales se comportan como un incremento en la rugosidad que aumentan la altura significativa y aumenta la refracción, mientras que en la época seca se ven más marcados los efectos del oleaje sobre las corrientes debido al incremento en la altura significativa y la disminución de los caudales. En ambas épocas el oleaje produce un aumento en las componentes verticales de la velocidad, que se reflejan en un incremento en la tensión cortante en el fondo que puede afectar los patrones morfológicos en la desembocadura del río Magdalena.

Extremos absolutos de temperatura superficial del mar, su relación con la ODP y ENOS en estaciones costeras e insulares del Pacífico Norte y Golfo de Panamá

AUTORES: GARAVITO MAHECHA, José David, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Lilliana, Universidad Nacional de Colombia, MALIKOV, Igor, Grupo de Investigación en Oceanología CENIT
E-mail del autor principal: jdgaravitom@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: TSM, ODP, ENOS, PACÍFICO, TELECONEXIONES

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo identificar las posibles repercusiones de la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP) y El Niño Oscilación del Sur (ENOS), en la ocurrencia de extremos absolutos de Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C) en el Océano Pacífico Norte (OPN) y el golfo de Panamá. Se seleccionaron once estaciones insulares y costeras de las regiones de estudio. Las estaciones en el OPN fueron Attu (52° 54' 8.92" N y 172° 54' 33.84" E), Vancouver (49° 30' 3" N y 125° 30' 13" W), Hawái (21° 30' 0" N y 157° 30' 0" W) y Okinawa (26° 30' 0" N y 127° 56' 0" E). Las estaciones en el golfo de Panamá fueron bahía Solano (6° 30' 0" N y 77° 30' 05" W), Buenaventura (3° 53' 35" N y 77° 04' 45" W), Tumaco (1° 49' 6.151" N y 78° 43' 52.338" W), Gorgona (2° 58' 10" N y 78° 11' 5" W) y Malpelo (3° 59' 59.96" N y 81° 36' 1.80" W). Para la representación de la TSM del Pacífico Central Ecuatorial se tuvo en cuenta las regiones Niño 1+2 y Niño 3.4. Se obtuvo series de tiempo mensuales de TSM en cada estación para el periodo 1961–2014 de la base de datos Objectively Analyzed air–sea Fluxes (OAFflux). Se determinó la climatología de los periodos base 1961–1990 y 1981–2010, con la cual se calcularon las anomalías, obteniendo valores umbrales semestrales tanto máximos como mínimos de TSM. Las épocas en que se registraron los extremos absolutos de TSM, se compararon con la ocurrencia de fases positivas y negativas de ODP y ENOS. La comparación se realizó utilizando el índice ODP y el Oceanic Niño Index (ONI) provenientes de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Se concluye que los extremos absolutos de TSM ocurrieron durante fases intensas de la ODP y ENOS. El mayor extremo absoluto positivo se registró en la región Niño 1+2 con 5,05°C durante el evento positivo El Niño muy intenso de 1983, el cual estuvo en fase con la fase cálida de la ODP. En la región Niño 3.4 se presentó el menor extremo absoluto negativo de TSM con -3,29°C correspondiendo con el evento fuerte La Niña de 1988, el cual ocurrió durante una fase negativa de la ODP registrada luego de una inversión abrupta de la fase positiva de la ODP. Okinawa y las estaciones del golfo de Panamá (excepto

bahía Solano) presentaron extremos absolutos positivos de TSM durante El Niño muy intenso de 1998, regulado por la fase positiva de la ODP. La mayoría de los extremos absolutos negativos de TSM se registraron durante La Niña leve de 1985 en la región Niño 1+2 y en estaciones del golfo de Panamá, excepto en Malpelo. Se corrobora que los extremos absolutos de TSM, registrados en las estaciones costeras e insulares del Pacífico Norte y golfo de Panamá seleccionadas en la presente investigación, se relacionaron con la ocurrencia de las fases positivas y negativas de la ODP y ENOS.

Condiciones del estado del tiempo en superficie durante registros de extremos absolutos de la temperatura superficial del mar en estaciones insulares y costeras del Pacífico Norte y el Golfo de Panamá

AUTORES: GARAVITO MAHECHA, José David, Universidad Nacional de Colombia, VILLEGAS BOLAÑOS, Nancy Liliana, Departamento de Geociencias; Universidad Nacional de Colombia, MÁLIKOV, Igor, Grupo de investigación en Oceanología CENIT
E-mail del autor principal: jdgaravitom@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: TSM, Extremos, Panamá, Pacífico, Atmósfera

RESUMEN

Para comprender las condiciones atmosféricas previas y posteriores a la ocurrencia de extremos absolutos de Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C) en estaciones insulares y costeras del Océano Pacífico Norte (OPN) y golfo de Panamá (GP), se analizó información diaria de meteogramas y rosa de los vientos del Air Resources Laboratory (ARL) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Las estaciones del OPN fueron: Attu (52° 54' 8.92" N y 172° 54' 33.84" E) y Vancouver (49° 30' 3" N y 125° 30' 13" W), y del GP: bahía Solano (6° 30' 0" N y 77° 30' 05" W), Buenaventura (3° 53' 35" N y 77° 04' 45" W), Tumaco (1° 49' 6.151" N y 78° 43' 52.338" W), Gorgona (2° 58' 10" N y 78° 11' 5" W) y Malpelo (3° 59' 59.96" N y 81° 36' 1.80" W). En el GP los Extremos Absolutos Positivos (EAP) de TSM se presentaron en 03/1998 excepto en Malpelo y bahía Solano (08/1997 y 04/2010, respectivamente). Los días precedentes evidenciaron velocidades de viento entre 3,6 y 14,4 Km/h, con dirección Noroeste y Oeste generados por el recurvamiento característico de la región, y la Pa presentó una tendencia al decrecimiento entre 976 y 922 hPa (excepto Malpelo con vientos Suroeste-Sureste y 1016 hPa). Posteriormente a la ocurrencia de los EAP la Ta osciló alrededor del promedio mensual (25,9 °C), siendo mayor que en días precedentes. La Pa registró una leve tendencia a decrecer, la Pr disminuyó (siendo propio de la época, clima cálido muy húmedo con menores precipitaciones) y el viento acentuó su prevalencia Noroeste y Oeste. Durante los días precedentes y posteriores a los Extremos Absolutos Negativos (EAN) de TSM presentados en 03-04/1985 (excepto Malpelo en 03/2009), las condiciones fueron levemente inversas a las de EAP. El comportamiento atmosférico precedente y posterior a los EAP y EAN de TSM del OPN (Attu 07/2014, 08/1987 y Vancouver 10/2014 y 06/2008, respectivamente) fue similar. En los EAP la Ta fue uniforme con promedios de 10.6 °C (Attu) y 14.5 °C (Vancouver). La Pa mostró promedios de 1010 y 965 hPa, la Pr fue baja y el viento Oeste y Suroeste. En los EAN la Ta decreció levemente oscilando entre 9.45 °C (Attu) y 14.9 °C (Vancouver), la Pa tendió a disminuir registrando

992 hPa (Attu) y 956 hPa (Vancouver), la Pr incrementó considerablemente y el viento fue Sureste y Noreste. Se concluye que en el GP, luego de la ocurrencia de EAP (08/1997, 03/1998 y 04/2010 coincidentes con eventos El Niño muy fuerte) se generó una atmósfera más seca con periodos menos cálidos y húmedos que los registros climáticos para la época. Los EAN (03-04/1985 y 03/2009) coincidieron con eventos La Niña. En el OPN tanto en EAP (07-10/2014 coincidentes con El Niño muy intenso) como en EAN (08/1987 y 06/2008 coincidentes con la Niña), la Ta registró valores característicos de las estaciones del año, con un incremento de 2 a 5 °C respecto a las climatologías propias del mes de su ocurrencia.

¿Qué indica el análisis isotópico de foraminíferos sobre la acidificación oceánica de la reserva internacional de biósfera Seaflower durante el último siglo?

AUTORES: MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia, PAIBA, Laura, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: jemancerap@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Paleo-pH, Incremento de CO₂, Foraminíferos bentónicos

RESUMEN

La disminución del pH marino por el aumento de CO₂ en la atmósfera es un problema global, cuyas manifestaciones y efectos pueden variar en distintas regiones del planeta. La reserva internacional de biósfera Seaflower, es una de las más grandes del planeta y es parte del sistema de áreas protegidas en Colombia. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las condiciones de pH en el agua marina en la reserva Seaflower en el último siglo. Las muestras fueron tomadas al noroeste de la isla de San Andrés, con un nucleador de sedimentos a 15 m de profundidad. Las mediciones isotópicas de $\delta^{11}\text{B}$ ($\Delta\delta^{11}\text{B}_{1917-2015}=1.267\pm 0.344\text{o/oo}$) y $\delta^{13}\text{C}$, que fueron realizadas sobre el foraminífero bentónico *Amphistegina lessonii* en una secuencia sedimentaria continua, no alterada por fenómenos de alta energía como huracanes y tsunamis, reflejan un incremento en el CO₂ de origen atmosférico y valores de pH (8.128) estables durante el último siglo. Los resultados muestran la capacidad de resiliencia de la Reserva Seaflower ante el fenómeno de acidificación oceánica y abre el camino a la investigación sobre posibles mecanismos implicados en este proceso.

Predicción del retroceso de acantilados blandos debido al aumento del nivel del mar en litorales con escasez de información: el sector de Minuto de Dios, Sur de la costa Caribe de Colombia

AUTORES: PANIAGUA-ARROYAVE, Juan Felipe, University of Florida, CORREA, Iván Darío, Universidad EAFIT
E-mail del autor principal: jf.paniagua@ufl.edu

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Cambio global, Erosión litoral, Gestión-manejo costero, Predicción morfológica, Litoral antioqueño

RESUMEN

Las amenazas y riesgos costeros se magnifican al considerar el futuro ascenso global del nivel del mar, estimado para el año 2100 en ~1 m por encima de los niveles pre-industrialización. En tal situación, y muy especialmente en los países en desarrollo, se intensificarán fuertemente los impactos socioeconómicos de la erosión de playas y acantilados, del aumento de la extensión y recurrencia de inundaciones y de la salinización de acuíferos costeros. En relación con la erosión de los acantilados blandos (soft cliffs) y las consecuentes pérdidas de terrenos litorales en el sector del Minuto de Dios (extremo Norte del litoral antioqueño, Sur del mar Caribe), estudios anteriores han postulado retrocesos de ~110 m entre 2009 y 2044. Esta cifra puede afinarse si se precisa mejor el nivel medio local del mar y se usan datos de topografía por láser aerotransportado (LiDAR). Usando un modelo validado que relaciona tasas de retroceso de la línea de costa con la tasa de ascenso del nivel relativo del mar, se predicen las posiciones futuras de la línea de costa a lo largo de ~1 km de franja litoral del Minuto de Dios. El retroceso medio de punto-final en el sector fue de 1.7 ± 0.4 m/año entre 1938 y 2010, y podría incrementarse a 2.6 ± 0.6 m/año entre 2010 y 2046 debido a la probable aceleración del nivel medio global del mar. Lo anterior implicaría un retroceso de la línea de costa de 92.5 ± 20 m, a los cuales corresponderían un volumen de material rocoso erosionado de ~625,000 m³ y un área perdida de ~100,000 m² (10 ha). Sin embargo, observaciones de campo realizadas en el periodo 2012 - 2017 evidencian retrocesos del frente acantilados del orden de 3 m/año, probablemente debidos al menos en parte a la construcción de obras duras de defensa y a la intensificación de los procesos sub-aéreos de erosión. Los resultados de este tipo de factores no están incluidos en el modelo, por lo cual este debe mejorarse con observaciones estadísticamente robustas. El retroceso predicho implicaría impactos significativos en la infraestructura local, incluyendo la pérdida de aproximadamente 100 construcciones del barrio Minuto de Dios; adicionalmente, la línea de costa de 2046 se ubicaría a ~50 m tierra-adentro de la carretera principal que conecta Arboletes con Montería. Aun con las limitaciones inherentes, los modelos predictivos sobre los cambios morfológicos litorales deben considerarse como insumos importantes para la gestión del desarrollo costero.

Persistencia de los frentes de Surgencia en el nororiente del Caribe colombiano

AUTORES: LINERO-CUETO, Jean Rogelio, Universidad del Magdalena, PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena, OLAYA, Frank, Universidad del Magdalena, MORALES-ACUÑA, Enrique, Universidad Autónoma de Baja California (B.C.; Mex)
E-mail del autor principal: jlineroc@unimagdalena.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Surgencia, Crecimiento de regiones, Frentes de temperatura, G1SST, Caribe colombiano

RESUMEN

Los frentes oceánicos son los límites marcados entre masas de agua de diferente densidad, regiones de transición rápida de temperatura y salinidad, son característicos tanto en zonas costeras como oceánicas y considerados estructuras dinámicas susceptibles a inestabilidades baroclínicas que ocurren en una gran variedad de escalas. Su variabilidad depende de los forzamientos que lo producen y las condiciones oceanográficas en las que se desarrollan. En este trabajo se utilizaron datos diarios de imágenes satelitales de TSM G1SST, con 1 km de resolución espacial, para el periodo 01-01-2011 a 31-12-2017. A las imágenes de Temperatura Superficial del Mar (TSM) se aplicó un algoritmo de segmentación (crecimiento de regiones), con el fin de detectar frentes oceánicos en la zona de los departamentos del Magdalena y La Guajira. Se determinó la persistencia, intensidad y variabilidad espacio temporal de los frentes. También se analizaron los patrones de variabilidad espacio-temporal de los campos de viento a partir de mediciones satelitales y su relación con los frentes. Como resultados preliminares se tiene que hay un incremento de la TSM septiembre-noviembre acorde con Bernal et al. (2006). El año 2016 se presentó la mayor temperatura para el mes de noviembre, y la menor para el año 2012 en marzo. El algoritmo permitió determinar el gradiente de los frentes de temperatura. Se determinó el número de píxeles-frentes mensuales del periodo establecido y se observa la mayor persistencia desde el mes de diciembre hasta mediados de marzo. Esto coincide con trabajos previos (eg., Castellanos & Müller-Karger, 2002; Astor et al., 2003; Andrade & Barton, 2005; García-Hoyos et al, 2010; Páramo et al., 2011; Rueda-Roa & Müller-Karger, 2013, entre otros), donde concluyen que estos frentes de Surgencias son provocados por la intensidad de los vientos alisios, los cuales que tienen una mayor intensidad en las costas del Caribe colombiano, donde la capa superficial se encuentra menos estratificada en esta época del año. Los máximos valores de gradiente están del orden de $0.8^{\circ}\text{C}/\text{Km}$. En los mapas mensuales de las persistencias e intensidades de los frentes se observa que los frentes más persistentes e intensos en el área de estudio están entre el Cabo de la Vela y Punta Gallinas en el departamento de la Guajira. Frente a la ciudad de Riohacha se desarrolla un frente de temperatura paralelo a la

costa y no en forma de filamento como en las dos localidades antes mencionadas. Estos frentes persistentes también se presentan hasta el oeste del departamento del Magdalena. Estamos desarrollando el estudio para determinar si la formación de estos filamentos se debe a interacción con la topografía (Hagen et al., 1996; Hagen, et al., 2001; Whitney & Allen 2009) o debido a la vorticidad positiva (Pelegrí et al., 2005; Linero-Cueto, 2014). Debido a que no es objeto del estudio, no tenemos forma de corroborar si se debe a estratificación de la columna de agua.

Estructura vertical de las corrientes en la plataforma continental frente a Bahía Magdalena (B.C.S., Mex) en 2011-2012

AUTORES: LINERO-CUETO, Jean Rogelio, Universidad del Magdalena, ZAITSEV, Oleg, CICIMAR-IPN

E-mail del autor principal: jlineroc@unimagdalena.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estructura vertical de corrientes, Mareas, Análisis armónico, Análisis espectral, Bahía Magdalena

RESUMEN

Se examinaron las corrientes en la plataforma continental frente Bahía Magdalena con el objetivo a revisar la estructura hidrodinámica vertical y el comportamiento de mareas, mediante de un ADP anclado a 100 m de profundidad desde Feb2011 hasta Feb2012. El régimen de mareas moduló las corrientes en toda la columna de agua, representando aproximadamente 22% (15% diurno, 7% semidiurno) de la energía cinética total. La estructura vertical de las corrientes se caracterizó por intensas corrientes diurnas, en los primeros 20 m de profundidad con velocidades medias hasta de 60 cm s⁻¹. Por debajo de esta capa estas corrientes decayeron rápidamente a flujo barotrópico relativamente débil. Los movimientos en la capa superior estaban dominados por la constituyentes radiacionales diurna S1 y S2, coherentes con la brisa marina local. Las componentes de marea gravitacional mostraron un carácter barotrópico en toda columna de agua, a excepción de la armónica M2 que tenía una intensificación en la capa superficial. En verano (julio-inicio de agosto), el análisis de las corrientes residuales muestra la existencia de un flujo baroclínico paralelo a la costa y dirigido hacia el Norte. En otoño, también, se observó este flujo aunque de manera episódica

Análisis de las capacidades de Dimar en el monitoreo meteorológico y oceanográfico – redmpomm, contrastado con el estado actual de las alianzas GRASP e IOCARIBEGOOS

AUTOR: MORENO RINCON, Juan Leonardo, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: jlmr1978@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Redes de Monitoreo, Meteorología, Oceanografía, GOOS, IOCARIBEGOOS

RESUMEN

La Dirección General Marítima (Dimar), ha desarrollado en los últimos 10 años una iniciativa para el mejoramiento del monitoreo meteorológico y oceanográfico en las costas colombianas, llamada la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina, permitiendo así tener una importante cantidad de datos de variables físicas (meteorológicas y oceanográficas) que pueden brindar una mejor información del estado pasado y actual de las condiciones de las zonas marino costeras. A pesar de los esfuerzos, aun se debe evaluar si el cubrimiento en las costas continentales e insulares colombianas ha sido representativo con la información que se ha tomado hasta la fecha, buscando establecer si existen zonas que requieran tener esfuerzos adicionales. Es así que se está llevando a cabo una evaluación de las características físicas de la instalación de los equipos en 26 lugares de las costas continentales e insulares de Colombia, mediante la verificación de informes técnicos de instalación y mantenimiento. Lo anterior se ha basado en las guías dadas por la Organización Meteorológica Mundial - OMM y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental - COI, sugeridas para tal fin. Como referencia de lo anterior, a nivel internacional se han implementado las Alianzas Regionales del Sistema Mundial de Observación de los Océanos en las que se lleva a cabo el monitoreo de variables meteorológicas y oceanográficas, entre otras variables, siendo Colombia participante de la GRASP e IOCARIBEGOOS. El avance de las Alianzas Regionales ha dependido en gran medida de la voluntad y recursos de los países para monitorear el océano y las zonas costeras, por lo que se hará un contraste de las capacidades que Dimar tiene, con la evolución e implementación actual de las redes de medida operacionales de algunos países de la región. Finalmente, se presentará una propuesta de las variables físicas que Dimar puede llevar a monitorear en un futuro, enmarcada dentro del concepto de seguridad marítima integral.

Caracterización del modelo urbanístico del centro poblado, del municipio de Tumaco

AUTOR: PAZ QUINTERO, Jonathan, Dimar- CIOH-P
E-mail del autor principal: jpaz@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Caracterización, Centros Poblados, Espacio

RESUMEN

Este estudio se caracteriza la dinamización del espacio por parte del hombre afro-descendiente, indio y colono, en el litoral Pacífico colombiano. Se describe como estos grupos humanos, a través del tiempo incorporaron modelos urbanísticos y por hecho conformaron aldeas o centros poblados. El objetivo es analizar el espacio costero del Municipio de Tumaco y, como este se convierte en un territorio humanizado, de interrelaciones constantes entre el hombre la naturaleza y la sociedad, a partir de lo cual, va configurando unos modelos sociales, en relación a lo político, cultural, económico, ambiental, etc. Con esta configuración del territorio, muchos grupos sociales van construyendo modelos urbanísticos, tal es el caso de los grupos étnicos e indígenas que se apropiaron y habitan la zona costera del litoral Pacífico colombiano. En la primera parte, se describe a manera general, el proceso histórico de colonización de los mismos, analizando momentos primordiales en la historia, que ayudaron o consolidaron este fenómeno, donde una herramienta fundamental para esta investigación es la utilizaron de fotografías aérea antiguas desde el año 1958 hasta 2014, donde se realiza análisis multitemporal mirando la dinámica poblacional que ha tenido este Municipio. Como segundo preámbulo, se caracteriza el modelo de construcción de ciudad a partir de la colonia y como este fue generando una compleja red de configuraciones homogéneas de espacios territoriales a través del damero, el cual está sujeto a cambios “político económicos y de producción extractiva”, generando al mismo tiempo, que dicho modelo urbanístico, cambie constantemente o en algunos caso desaparezca totalmente. Finalmente, con un análisis crítico de las características más esenciales, que este modelo de construcción de ciudad, ha desarrollado en los espacios del litoral Pacífico colombiano y, como el mismo, a través del tiempo y de ciertos fenómenos ha suscitado en estos espacios territoriales unas problemáticas sociales y ambientales.

Comportamiento de las condiciones oceanográficas de la estación Antares, Caribe colombiano

AUTORES: RIVERO HERNANDEZ, Joaquin Pablo, Dimar-CIOH, ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dimar-CIOH, SALON BARROS, Jhon Carlos, Dimar-CIOH, MAYO MANCEBO, Gisela, Dimar-CIOH, LLAMAS CONTRERAS, Hugo Javier, Dimar-CIOH
E-mail del autor principal: jrivero@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estación Antares Cartagena, Parámetros fisicoquímicos y biológicos, Clorofila-a

RESUMEN

Como parte de la Red internacional de estudio de los cambios a largo plazo en los ecosistemas costeros de Latinoamérica, generados por la variabilidad natural y/o perturbaciones externas (factores antropogénicos) de la que hacen parte Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, México, Perú, Venezuela y Colombia, la Dirección General Marítima –Dimar a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe realiza desde el año 2009 el levantamiento de información oceanográfica y biológicos en una estación fija localizada a 10 km de distancia de la costa oeste de Tierra Bomba en Cartagena, Colombia. Mediante CTDO se obtienen datos in situ de variables como temperatura, salinidad, oxígeno y clorofila-a (Chla-a). La toma de muestras de agua se realiza bimensualmente con botellas niskin a profundidades discretas y para la medición de temperatura, salinidad, oxígeno y pH se hace uso de sondas multiparamétricas. La determinación de parámetros fisicoquímicos: nutriente (nitratos, nitritos, amonio, ortofosfatos y silicatos), sólidos suspendidos totales (SST), oxígeno y Clorofila a, así como la identificación taxonómica de fitoplancton y zooplancton, se lleva a cabo en el laboratorio del CIOH mediante ensayo soportados en un sistemas de gestión de calidad bajo la norma técnica ISO-IEC 17025/2005. El análisis de datos de los parámetros fisicoquímicos y biológicos se encuentra en desarrollo. El monitoreo periódico de la estación fija Antares Cartagena permitirá la generación de una serie de tiempo a través de la cual se identificaron cambios en los ecosistemas a nivel local y cambios a nivel regional en conjunto con las demás estaciones de monitoreo de los países que conforman la Red. Adicionalmente la información levantada podrá ser insumo en la generación de pronósticos de condiciones oceanográficas y análisis de procesos de interacción océano-atmósfera a mediano y largo plazo.

Estudio de variables fisicoquímicas, biológicas y microbiológicas en el Estrecho de Gerlache, durante la tercera expedición colombiana a la Antártida “Almirante Padilla” verano austral 2016 – 2017

AUTORES: SALON BARROS, Jhon Carlos, Dirección General Marítima -Dimar, SUÁREZ VARGAS, Nigireth Paola, Dirección General Marítima -Dimar, MAYO MANCEBO, Gisela, Dirección General Marítima -Dimar, RIVERO HERNÁNDEZ, Joaquín, Dirección General Marítima -Dimar, LÓPEZ SUÁREZ, Karen, Dirección General Marítima -Dimar, ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima -Dimar, LLAMAS CONTRERAS, Hugo Javier, Dirección General Marítima -Dimar
E-mail del autor principal: jsalon@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Antártida, Estrecho de Gerlache, Colombia, Fitoplancton, Nutrientes

RESUMEN

La Dirección General Marítima –Dimar con la visión de desarrollar investigación científica marina orientada hacia la seguridad marítima en el continente antártico (Estrecho de Gerlache) y aportar en la ejecución del Programa Antártico Colombiano -PAC en el marco de la Tercera Expedición Colombiana a la Antártida “Almirante Padilla” verano austral 2016 -2017, estructuró el proyecto Investigación Científica Marina para la Seguridad Marítima en la Antártica -ICEMAN. Dimar con esta iniciativa, tiene el propósito particular de aportar en el conocimiento de la dinámica del sistema ecológico antártico y la protección del medio marino desde la perspectiva de la autoridad marítima colombiana. El objetivo del estudio es comparar la dinámica de nutrientes presentes en la columna de agua y su relación con la comunidad planctónica en el estrecho de Gerlache. En aguas antárticas, a bordo del Buque de la Armada Nacional “ARC 20 de Julio” entre el 14 – 28 de Enero del 2017 se colectaron muestras de agua marina en 12 estaciones usando un sistema de roseta oceanográfica SBE32 con botellas Niskin de ocho litros en cinco profundidades estándar (uno, cinco, 50, 100 y 200 m). Se obtuvieron siete tipos de muestras en cada una de las estaciones, de las cuales fueron determinadas in situ las variables microbiológicas (*Escherichia coli* y Enterococos); por otro lado, los nutrientes (Amonio, Nitrato, Nitrito, Ortofosfatos y silicatos) , Sólidos suspendidos, Clorofila-a y estructura de la comunidad fitoplanctónica (botellas y redes) fueron preprocesadas y adecuadamente almacenadas en el Laboratorio Móvil Embarcado –LOME hasta la determinación de los analitos en Colombia. Como resultados esperados se obtendrán datos de nutrientes, abundancia, estructura fitoplanctónica y concentración de contaminantes en aguas en las estaciones oceanográficas en el Estrecho de Gerlache con estrictos controles de calidad bajo metodologías validadas en el marco de la NTC/ISO 17025; los

cuales serán insumos para el análisis ambiental del ecosistema y brindar en primer medida la determinación del acople físico y químico del fitoplancton en los sistemas ecológicos antárticos. Además avanzar en el desarrollo del PAC contribuyendo efectivamente en los intereses de Colombia en el Sistema Tratado Antártico.

Registro histórico de floraciones algales en la Bahía de Cartagena

AUTORES: SALON BARROS, Jhon Carlos, Dirección General Marítima, Dimar, ARREGOCÉS SILVA, Liseth Johana, Dirección General Marítima, Dimar
E-mail del autor principal: jsalon@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fitoplancton, Floraciones algales, Bahía de Cartagena, Bloom

RESUMEN

La Bahía de Cartagena es un ecosistema donde convergen diferentes actividades económicas como lo es el turismo, las operaciones marítimas y la pesca. Dada su importancia, radica el menester de su conservación y buen manejo a largo plazo y así mantener sus servicios ecosistémicos a la sociedad en una excelente calidad. Cuando aumentan los nutrientes en el agua en conjunto con otras condiciones (obras de dragado, aguas de lastre, entre otras) favorecen la proliferación de altas densidades poblacionales de especies fitoplanctónicas nocivas; el fenómeno es denominado floraciones algales, también Mareas rojas o Algal Blooms en inglés; estas causantes de mortandad de peces, pérdida de la calidad de agua, efectos sobre los ecosistemas e intoxicación humana por ingestión de agua o consumo de organismos contaminados por toxinas, cuyos casos más conocidos son relacionados a la enfermedad ciguatera. En ese orden de ideas, se describen eventos de floraciones algales registrados, con el propósito de avanzar en el entendimiento de estos fenómenos en ecosistemas complejos y aportar a la seguridad integral marítima de la Bahía de Cartagena. El presente estudio se fundamenta en la necesidad de avanzar en el estado del arte respecto a los registros de las floraciones algales en la Bahía de Cartagena y en la divulgación de los resultados obtenidos en la observación de las muestras colectadas y observadas por la Dirección General Marítima -Dimar, en los eventos de floración algales ocurridos en los años 2010, 2013, 2015 y 2016. Fue revisado material bibliográfico buscando registros de floraciones algales en el área de estudio; por otro lado se realizó observación de muestras fitoplanctónicas mediante microscopio invertido y citometría de flujo en el equipo Benchtop Flowcam a una magnificación de 10X con detección autoimagen (eventos años 2015, 2016); también se determinaron nutrientes y variables fisicoquímicas del agua marina en los casos de los años 2015 y 2016. En total se reportan 07 casos para la Bahía de Cartagena; el Caso 01 reportado por Mancera-Pineda y Vidal (2007) ocurre en el año 1974, no es identificada la especie causante y tampoco se estima su densidad; el Caso 02 sucede el año 1980, el causante fue *Akashiwo sanguinea*, pero su concentración celular no fue determinada (Mancera-Pineda y Vidal, 2007). El Caso 03 pasó en el año 2010 en el sector Bahía de las Animas, producido por *Gonyaulax polygramma* y *G. digitalis* esta última es una especie considerada como toxica, no se encuentra publicada su densidad celular (CIOH, 2010). Caso 04

aconteció el 27/03/2013 por el ciliado Mesodinium Rubrum en la zona de Castillo Grande. Caso 05 acontecido entre el 17 y 19/04/2013, los organismos responsables fueron Prorocentrum lima y P. balticum con una abundancia de 10-35X10⁶ Cels/L. El Caso 06 ocurrió el 21 y 22/12/2015 frente a Isla Manzanillo y Sociedad Portuaria de Cartagena, P. Lima y P. Balticum fueron las causantes del bloom con una densidad aproximada entre 1.8-10X 10⁶ Cells/L y el último Caso 07 ocurrido el 16/09/2016 causado por Cochlodinium sp con una densidad de 3.1X 10⁶ Cells/L.

Actividad ciclónica tropical y su relación con modos de variabilidad climática de baja frecuencia en las cuencas Colombia y Venezuela (Caribe), durante las últimas siete décadas

AUTORES: NAVIA DÍAZ, Juan David, Invemar, RICAURTE VILLOTA, Constanza, Invemar
E-mail del autor principal: juan.navia@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Energía Ciclónica Acumulada, Sahel, Caribe Sur, El Niño Oscilación del Sur, Oscilación del Atlántico Norte

RESUMEN

Dadas las características destructivas que tienen los ciclones tropicales, en la cuenca del Atlántico Norte, la actividad de estos ha sido analizada con detalle, y se ha encontrado que esta se encuentra fuertemente asociada a diversos modos de variabilidad climática. Aunque existen estudios relacionados para el Caribe (Insular y Centroamérica), en muchos casos estos no tienen en cuenta el impacto del tránsito de ciclones tropicales sobre la zona continental Norte de Sudamérica. Con este antecedente, se analizó la actividad ciclónica entre el periodo de 1950 al 2016 para el área de mar Caribe delimitado por las latitudes 8-18°N y las longitudes 61-84°W, región que incluye a las cuencas de Colombia y Venezuela. Esta se comparó a su vez con la actividad de fenómenos océano-atmosféricos de gran escala y baja frecuencia como El Niño Oscilación del Sur (ENOS), la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO), la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) y de actividad lluviosa del monzón Africano (Sahel). La identificación de la actividad ciclónica en la región se realizó mediante el cálculo de los valores de energía ciclónica acumulada (ACE) por temporada para la región; para esto, se consideraron las trayectorias y velocidades del viento en ciclones tropicales del Caribe, a partir de datos provenientes de HURDAT (Hurricane Databases) e IBTRACS (International Best Track Archive Stewardship). Resultados preliminares muestran que los años de mayor actividad para la región fueron el 2005, 2007, 2016, 2004 y 1988; temporadas en las que la ACE tuvo valores de 38.87, 38.09, 36.99, 34.13 y 28.49 x10⁴ kn² respectivamente. Para estas, los mayores aportes a la ACE fueron dados por el tránsito de huracanes mayores (de categoría Saffir-Simpson mayor o igual a tres) en la región: en 2005 por los huracanes Emily, Wilma y Beta; en 2007 por Felix y Dean; en 2016 por Matthew y Otto; en 2004 por Ivan, y en 1988 por Joan y Gilbert. El tercil superior de los valores de ACE (temporadas con mayor actividad ciclónica) mostró en promedio una fase negativa de ENOS (68% de las temporadas), positiva de la AMO (55%) y negativa para la NAO (63%). Por su parte, los años de menor actividad fueron 1957, 1962, 1965, 1968, 1972-73, 1975-76, 1982-83, 1985, 1991-1992, 1997 y 2000 en los cuales los valores de ACE fueron nulos. El

tercil inferior de los valores de ACE (temporadas con menor actividad) mostró en promedio que el ENSO se encuentra en fase positiva (64% de las temporadas) , la AMO en fase negativa (68%), y la NAO en fase positiva (55%). En cuanto a la actividad del monzón del África, las anomalías de precipitación en el Sahel fueron en promedio mayores para el tercil superior de los valores de ACE (77% corresponden a anomalías positivas) , mientras estas fueron en promedio menores para el tercil inferior (59% de anomalías negativas). Los resultados encontrados sugieren una fuerte modulación de la precipitación en el Sahel sobre la actividad de ciclones tropicales en el mar Caribe y la costa Norte de Sudamérica.

Sea Surface temperature regionalization in Golfão Maranhense in the northeast coast of Brazil

AUTORES: SALES DOS SANTOS, Juliana, Universidade Ceuma, VIEGAS RIBEIRO, Camila, Universidade Ceuma, LOPES ALMEIDA, Juliana, Universidade Ceuma, NASCIMENTO SANTOS, Jessflan Rafael, Universidade Ceuma, RIBEIRO SILVA, Vilena Aparecida, Instituto Federal de Educação; Ciência e Tecnologia do Maranhão, SANTOS DE ARAÚJO, Mayara Lucyanne, Universidade de Brasília, CARPEGIANE SILVA FEITOSA, Francisco Emenson, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, DA SILVA BEZERRA, Denilson, Universidade Ceuma, BRITO SILVA, Fabrício, Universidade Ceuma
E-mail del autor principal: julianasales.engenharia@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Sea Surface Temperature, Remote Ocean Sensing, Modis

RESUMEN

The Sea Surface Temperature (SST) is a key variable to drive the marine ecosystems process and global climate equilibrium. The aim of this work was to regionalize and to analyse the Sea Surface Temperature in Golfão Maranhense in the northeast coast of Brazil. The SST data were acquired from EOS-ACQUA/MODIS satellite with 1km of spatial resolution. The Principal Components Analysis was performed to reduce the dimensionality and provide the maximum spatial variability represented in the first band of APC. The k-means technique of cluster analysed was used to classify the APC1 image and provide a regionalization of SST in study area. A time series of SST was constructed from each class generated in cluster analyse. The methodology applied reveals two class (west and east) delimited for Maranhão Golf with the highest temperature in the west coast. In west class, the annual mean SST varied between 27,80° and 28,19°, the maximum value occurred in 05/2010 (28,9°), the minimum value occurred in 02/2009 (25,8°). In east class, the annual mean SST varied between 27,05° and 27,51°, the maximum value occurred in 08/2010 (28,2°), the minimum value occurred in 02/2009 (25,7°). The Mann-Kendall test reveals a positive trend (0,12; p-value = 0,02) in the west class. These results indicate two homogeneous regions of SST in Maranhão coast with higher temperatures associated with major presence of sediments in the seawater.

El Niño 2015-2016 y sus efectos en la temperatura superficial del mar y el color del océano de la ensenada de Panamá

AUTORES: HERRERA CARMONA, Julio César, Universidad del Valle, GIRALDO, Alan, Universidad del Valle, SANTAMARÍA DEL ÁNGEL, Eduardo, Universidad Autónoma de Baja California
E-mail del autor principal: juliocesar.herreracarmona@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: El Niño, Ensenada de Panamá, Temperatura Superficial del Mar, Color del océano, Clorofila-a

RESUMEN

Durante los primeros meses de 2015 se desarrolló un fuerte evento El Niño en el Pacífico ecuatorial, del cual se esperaba fuera tan fuerte como el de 1997-1998. Usando imágenes mensuales de satélite de Temperatura Superficial del Mar (TSM) (AVHRR y MODIS_Aqua) y del color del océano (Clorofila-a) (SeaWiFS, MODIS_Aqua y VIIRS), se obtuvieron series de tiempo de la TSM (34.8 años) y de Clorofila-a (Chl-a) (18.5 años) para 86 estaciones de la Ensenada de Panamá (EP). La estandarización de las series de tiempo en términos de la desviación estándar (DE) permitió describir el efecto del evento El Niño 2015-2016 en las aguas de la EP, y compararlo con otros eventos. Las anomalías positivas de la TSM en la EP se observaron a partir de abril de 2015 (1.64 °C; 1.17 DE) y permanecieron hasta junio de 2016 (1.51 °C; 1.35 DE). Las mayores anomalías se observaron durante diciembre de 2015 (2.51 °C; 1.67 DE). En ese mismo período, la EP presentó anomalías negativas de Chl-a que oscilaron entre 0.06-0.34 mg/l. Las anomalías de la TSM y la Chl-a durante El Niño 2015-2016 variaron espacial y temporalmente. En promedio, el período más afectado coincidió con la Surgencia estacional de la EP (febrero-abril). Aunque no hay una supresión total del afloramiento, en esos meses se observó una reducción significativa de la Chl-a, respecto a condiciones No-El Niño. Aunque las anomalías positivas de la TSM se observaron en toda la cuenca, las mayores se localizaron en el Sureste y en la costa Sur del Pacífico de Colombia. No obstante, también se detectaron anomalías negativas de la TSM, principalmente en el Golfo de Panamá. Al oeste de los 81°W, predominaron anomalías negativas de la Chl-a, mientras que en la costa Sur del Pacífico de Colombia y en el Golfo de Panamá se observaron algunas anomalías positivas. La geomorfología del Golfo junto con la presencia del jet de Panamá, favorecen la zona para que las reducciones de Chl-a se minimicen durante condiciones El Niño. De los seis eventos El Niño fuertes observados entre 1980-2016, el de 2015-2016 fue el que presentó las menores anomalías de la TSM. Por lo tanto, considerando las condiciones oceanográficas, El Niño de 2015-2016 no fue uno de los eventos más fuertes de las últimas décadas en la EP.

Comparación de metodologías de reducción de escala de reanálisis de oleaje

AUTOR: VEGA FUENTES, Marco José, Universidad del Norte

E-mail del autor principal: jvegam@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Oleaje, Reanálisis, Reducción de escala, Modelación, Boyas virtuales

RESUMEN

Debido a que Colombia no cuenta con suficiente información de oleaje para caracterizar la hidrodinámica y morfología de procesos costeros a escala local, es necesario evaluar alternativas para suplir esta escasez de información. En este estudio se comparan las bases de datos de reanálisis de oleaje disponibles para el Caribe Colombiano con datos instrumentales existentes, identificando en primer lugar la base de datos más fiable en términos de similitud con los datos instrumentales y resolución temporal y espacial. Posteriormente se realiza una reducción de escala espacial utilizando tres metodologías diferentes: dinámica (simulación no estacionaria de oleaje en la frontera), estadística (simulación estacionaria de estados de mar representativos, seleccionados en base a un análisis de probabilidad conjunta de los estadísticos del oleaje y reconstrucción de la serie con funciones de transferencia lineal) e híbrida (simulación estacionaria de estados de mar representativos, seleccionados con el algoritmo de máxima disimilitud y reconstrucción de la series con funciones radiales básicas), que tienen como herramienta numérica el modelo de oleaje SWAN. El objetivo es comparar las metodologías de reducción de escala de reanálisis de oleaje, con el fin de identificar la metodología más fiable y funcional, evaluando la fiabilidad con índices de correlación estadística y la funcionalidad con base en la facilidad el manejo de la información y los tiempos de cómputo de cada metodología. Los resultados muestran que la metodología estadística e híbrida tienen mayor similitud con datos instrumentales en comparación a la metodología dinámica, la cual requiere un tiempo de computo prolongado en comparación a las otras dos, pero para la implementación de las metodologías estadísticas e híbridas es necesario analizar la variabilidad del clima marítimo en el espacio, con el fin de seleccionar estados de mar representativos a modelar, para luego realizar una reconstrucción de la serie propagada. Estos resultados muestran que las metodologías de reducción de escala de oleaje donde se estudia el comportamiento numérico y estadístico de las variables del oleaje reproducen resultados más similares a datos instrumentales, por otro lado son metodologías que no requieren de un tiempo de cómputo prolongado, lo cual las hace fiables y funcionales.

The climate change records from the seas around China since 1871

AUTOR: KANG, Jiancheng, Shanghai Normal University

E-mail del autor principal: kangjc@126.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Climate change, China Seas, Northwest Pacific Ocean, Temperature

RESUMEN

Using multiple marine dataset (AIPOcean1.0 (1993-2006), Ishii (1945-2010), SODA (1871-2010)), contrast and analysis temperature change rate and trend from Surface to the deep in the China Seas and adjacent waters to the Northwest Pacific Ocean (NPO), since 1871, the results showed a larger differentiation at space and time: on the Surface, the warming has emerged at the whole studying area for last 140 years; the warming rates appeared that over the 25 years > 50 years > 100 years > 140 years. But the largest rate was at the layer around the depth of 50m. In the continental shelf area of the East China Sea (ECS), the temperature was rising at upper layer to 100 meters, some area deeper than 120 meters has appeared cooling. In the Kuroshio of the ECS (the ECS Kuroshio) and the Okinawa trough region, from the entrance to export of the ECS Kuroshio, the sea was warming at upper 300 m, the warming rate decreased with depth; 500-700 meters in some areas appear to be cooling; the layer deeper than 700 meters appears warming trend again. At the NPO adjacent to the ECS, the upper 200 meters appear to warming, a cooling trend at 300-1200 meters, not change or appear weak warming below 1200 meters. In the South China Sea (SCS), the upper 200 meters has an emergence of warming, 200-1000 m cooling, the layer below 1000 meters has been warming again. In the NPO adjacent to the SCS, the upper 250 meters has heating, 250 -2500 m cooling, 2500 m below the change was no obvious. Throughout the study area, where deeper than 700 meters, the temperature changes show in the three layers structure, the temperature rise in the upper layer, the middle cooling, the deeper change is not obvious.

Influencia del ENSO sobre el nivel del mar en el océano Pacífico tropical

AUTORES: LOPERA GARCÍA, Luisa Fernanda, Universidad Nacional de Colombia, CARDONA OROZCO, Yuley Mildrey, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: lfloperag@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: SSH, ENSO, Viento, Componente estérica

RESUMEN

La altura de la superficie libre del océano (SSH) presenta amplias variaciones tanto en escalas espaciales como temporales; es considerada como una variable sumamente sensible a los cambios, no solo en parámetros oceánicos, sino también atmosféricos, dentro de los que se encuentran las temperaturas subsuperficiales, la salinidad (en general, la densidad) y la magnitud y dirección del viento. Por tal motivo, este trabajo permite identificar y caracterizar la influencia que posee El Niño Oscilación del Sur (ENSO) en sus diferentes fases, sobre la SSH para la región delimitada por 5°N-5°S y 130°E-285°E del Océano Pacífico Tropical. Además, cuantifica el aporte que poseen la expansión y contracción térmica en el ascenso o descenso del nivel del mar, con el fin de determinar si es el efecto estérico (asociado a los cambios en la temperatura y por ende en la densidad) o el forzamiento generado por el fortalecimiento o debilitamiento de la Celda de Walker, el proceso con mayor influencia en la SSH durante las diversas fases del ENSO. Para tal fin se utilizó la información que proporciona el re-análisis ORA S4 sobre perfiles de temperatura y salinidad desde 5m hasta 800m de profundidad distribuidos en 25 niveles, al igual que la SSH. Por su parte, del re análisis ERA INTERIM fueron utilizadas la magnitud y dirección del viento. Ambos productos para el periodo comprendido entre 1979 y 2015, con resolución espacial de 1° x 1° y temporal de un mes. A través de Funciones Ortogonales Empíricas (EOF's) se identificó el modo principal de variabilidad para la SSH, cuya varianza explicada es de aproximadamente el 45%. La componente temporal asociada a dicho modo se encuentra ligada al ENSO, mientras que la espacial permite evidenciar la oscilación del nivel del mar entre ambos costados de la cuenca durante un evento determinado. Teniendo en cuenta que durante cualquiera de las fases del ENSO el patrón de vientos y por ende las temperaturas superficiales y subsuperficiales se ven drásticamente modificadas, fue calculada la componente estérica de la SSH a partir de la formulación de Stammer (1977) para eventos de diferentes magnitudes. Se identificó que la componente estérica de la SSH representa aproximadamente el 10% del aumento o disminución del nivel del mar (respecto a la media del evento) para la mayoría de los eventos considerados, independientemente de su fase y/o magnitud. Por tal motivo, se infiere que es el viento, con una importancia relativa cercana al 90% la variable que mayor influencia tiene sobre la SSH del Pacífico Tropical durante eventos El Niño y La

Niña indistintamente de la magnitud del evento en consideración. Por otra parte, se logró identificar que la importancia de la componente estérica de la SSH no difiere en más del 5% entre eventos de diferentes magnitudes. Finalmente, se indaga sobre la presencia de Ondas Kelvin a través de información de satélite proporcionada por AVISO, profundidad de la Isotherma de 20°C y anomalías de densidad sobre la termoclina.

Estimación de la amenaza de inundación costera debido a fenómenos extremos y al aumento del nivel del mar en el municipio de Moñitos, Córdoba

AUTORES: GENES HERNANDEZ, Lida Sofia, Universidad de Medellín, MONTOYA RAMÍREZ, Ruben Darío, Universidad de Medellín; Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín
E-mail del autor principal: lidasofiagenes@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Cota de inundación, Modelación numérica, Oleaje, Aumento del nivel del mar, Eventos extremos

RESUMEN

Se plantea una metodología para estimar la cota de inundación costera, la cual fue aplicada en la zona urbana de Moñitos, Córdoba. La metodología se basa en métodos indirectos, obteniendo de forma independiente las variables involucradas en la cota de inundación (NMM, MA, MM, Ru), empleando métodos de simulación numéricos y formulaciones empíricas. Para su aplicación se obtuvieron datos de oleaje provenientes de reanálisis los cuales fueron corregidos en el dominio de la probabilidad empleando registros de altimetría. Empleando métodos estadísticos se determinaron los casos de oleaje más energéticos, los cuales se propagaron hasta la costa empleando el modelo SWAN (Simulating Waves Nearshore), a continuación se obtuvieron las alturas de run-up empleando una formulación empírica de y valores de pendientes de playa obtenidas a partir de perfiles levantados en campo. El nivel medio del mar se obtuvo a partir de datos de altimetría satelital Anomalías del Nivel del Mar -SLA, y Topografía Dinámica Media -MDT, producidos por SSALTO/DUACS; para la marea astronómica se emplearon datos del modelo global de mareas TPXO; la marea meteorológica se calculó empleando formulaciones empíricas para presión (Barómetro Invertido) y vientos. Posteriormente, a partir de la sumatoria de estos componentes (NMM+MA+MM), se obtuvieron series de alturas del nivel del mar en la zona de estudio, y empleando distribuciones estadísticas para extremos se determinaron alturas esperadas para diferentes periodos de retorno, a las cuales se sumaron las distintas alturas de los casos extremos del runup del oleaje antes obtenidas para obtener alturas de la cota de inundación. Finalmente, se elaboraron mapas para distintas probabilidades de excedencia de la cota de inundación en la zona urbana del municipio de Moñitos y se analizaron sus implicaciones desde el ámbito de la planeación urbana y posibles estrategias de respuesta frente a los fenómenos extremos de inundación.

Importancia del acoplamiento océano-atmósfera en la representación de la capa de mezcla del océano en el Indo-Pacífico

AUTORES: GUTIERREZ ACOSTA, Luisa Fernanda, Universidad Nacional de Colombia, CARDONA OROZCO, Yuley, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: lufgutierrezac@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Interacción océano-atmósfera, Capa de mezcla oceánica, Modelo 1D oceánico

RESUMEN

En la interfase océano-atmósfera se producen intercambios de energía y materia que promueven la dinámica de ambos medios. El océano es impulsado por medio de los flujos de calor y momentum desde la atmósfera y los gradientes de presión que se presentan en la atmósfera son provocados por la transferencia de energía térmica desde el océano. Debido a que los flujos de calor dependen de la temperatura superficial del mar (TSM), una adecuada estimación de ésta permite una mejor representación de la dinámica atmosférica y por ende de los procesos en la capa superior del océano. Para evaluar el efecto del acoplamiento entre el océano y la atmósfera se compararon los resultados obtenidos a partir de simulaciones con el modelo oceánico unidimensional GOTM desacoplado y acoplado a la atmósfera en una dirección en la piscina caliente del Indo-Pacífico. Además se evaluó el desempeño de cuatro esquemas de turbulencia en la representación de la capa de mezcla (temperatura y profundidad). Los resultados obtenidos muestran que el modelo no acoplado sobreestima la magnitud de la temperatura en la capa de mezcla y por lo tanto se obtiene una capa de mezcla menos profunda que la observada, mientras que con el modelo acoplado disminuye el error en la estimación de la temperatura. A partir de los resultados también se identificó que la frecuencia de acoplamiento necesaria para garantizar la transferencia de energía en el ciclo diurno debe ser mayor a 6 horas, lo que permite además una mejor estimación de la variabilidad en escalas de tiempo intraestacional.

Diagnóstico preliminar y perspectivas a tener en cuenta para abordar los efectos de la acidificación marina en Colombia

AUTORES: ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar, TIGREROS BENAVIDES, Paulo César, Universidad Jorge Tadeo Lozano, FRANCO HERRERA, Andrés, Universidad Jorge Tadeo Lozano SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, Invemar GUTIERREZ, Jorge, IDEAM, MENDOZA, Javier, IDEAM
E-mail del autor principal: luisa.espinosa@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acidificación marina, cambio climático, aragonita, Colombia

RESUMEN

El cambio global incide en los procesos físicos, químicos y biogeoquímicos de los océanos y costas, modificando la estructura ecológica y sus funciones, así como los beneficios y servicios de los ecosistemas marinos (Fischlin, et al., 2007). El incremento en la emisión de CO₂ por parte de la actividad humana a la atmósfera está alterando el equilibrio del sistema del carbono modificando el pH de los océanos, razón por la cual los arrecifes coralinos se constituyen en uno de los ecosistemas que podría verse drásticamente afectado, debido a que los esqueletos de los corales escleractinios está constituido por carbonato de calcio, el cual se disuelve o se hace difícil de fijar a medida que descienden los valores de pH (Bonilla et al., 2011). Para entender la problemática en aguas del Caribe y Pacífico colombianos, se calcularon de manera indirecta variables del sistema del carbono, como el estado de saturación de aragonita (Ω), a partir de los modelos obtenidos de pH y alcalinidad total determinados por la quinta fase del Proyecto de Intercomparación de Modelos Climáticos (CMIP5-Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) del Programa World Climate Research (WCRPs). Los resultados permitieron definir Ω de 3,71+0,12 en el Caribe y de 2,87+0,05 para el Pacífico, lo que indica un entorno aceptable para la sobrevivencia de los corales; valores superiores a 1 se obtienen cuando el agua marina está sobresaturada con respecto a la aragonita, facilitando su precipitación. Al no contar en el País con información de ninguna variable del sistema del carbono medida de manera directa y adecuada, basada en estándares internacionales que permitan cuantificar los valores de estas variables y así abordar los impactos de la acidificación marina, los principales retos para abordar los efectos de ésta en Colombia son: 1) reconstrucción de los cambios del pH, usando como proxy el 11B en testigos de coral; 2) generación de información científica a nivel local que permita mejorar los conocimientos básicos de las aguas tropicales, comprender la respuesta biológica de los ecosistemas y las repercusiones directas o indirectas a nivel socioeconómico; 3) monitoreo y evaluación de las repercusiones de la acidificación en la zona costera; 4) planificación marina para disminuir a escala regional o local, otros factores de estrés

ambiental, como la contaminación, las cargas de nutrientes y la eutrofización, que se considera magnifican los impactos; 5) creación y fortalecimiento de las áreas marinas protegidas como estrategia de gestión y adaptación para hacerle frente a la acidificación; 6) monitoreo de variables del sistema del carbono que contribuya a aportar información esencial a los sistemas de predicción y evaluaciones regionales y mundiales.

Variabilidad estacional e interanual de las corrientes cerca de la costa Caribe colombiana

AUTORES: RUIZ OCHOA, Mauricio Andrés, Unidades Tecnológicas de Santander, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, BEIER, Emilio, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), BARTON, Eric Des, Departamento de Oceanografía Instituto Investigaciones Marinas (CSIC)
E-mail del autor principal: m.ruiz.uts@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estructura vertical, POCM-4C, Cuenca Colombia

RESUMEN

Se examinó la variabilidad estacional e interanual de las corrientes cerca de la costa a partir de la velocidad geostrófica, obtenida del Parallel Oceanic Circulation Model (POCM-4C). Para el análisis de la variabilidad estacional se aplicó el modelo de ajuste de armónicos por mínimos cuadrados, y el comportamiento medio estacional durante eventos El Niño y La Niña (interanual) fue determinado a través de la dependencia lineal con el Índice Oceánico de El Niño (ONI por sus iniciales en inglés), y se usaron los resultados de la velocidad zonal en tres perfiles verticales latitudinales (81.6°, 76.8° y 72°W) hasta 14.5°N y 1000 m de profundidad; y en superficie a 12.5 m de profundidad. La velocidad geostrófica cerca de la costa mostró dos flujos, uno hacia el Este cercano a la costa conocido como la Contra Corriente Panamá-Colombia (CCPC), y otro hacia el Oeste conocido como la Corriente del Caribe (CC). Se encontró que la CCPC tiene un comportamiento semestral con flujos más intensos entre junio y noviembre, mientras que, la CC se presenta una mezcla entre la variabilidad semestral y trimestral, con valores mínimos entre Diciembre-Febrero (DEF), máximos en Junio-Agosto (JJA) y medios en Marzo-Mayo (MAM) y Septiembre-Noviembre. Frente a La Guajira, la velocidad geostrófica también mostró dos flujos todo el año. Uno hacia el Oeste corresponde a la CC, el cual es más intenso durante el primer semestre del año, y otro hacia el Este coincidente con la Contracorriente Subsuperficial Costera del Caribe (CSCC) pero sólo fue evidente en JJA con valor de 10 cm s⁻¹. En cuanto a la variabilidad interanual, se encontró que durante El Niño entre diciembre y mayo la CCPC y la CSCC son más débiles que la media anual, mientras que en el segundo semestre del año ocurre lo contrario. En tanto que, la CC en La Guajira se intensifica todo el año. Durante La Niña la CCPC es más intensa en DEF y más débil en el segundo semestre del año, mientras que en MAM se presentan pocas diferencias. Por su parte, la CSCC todo el año es más débil y la CC en La Guajira sólo se intensifica en JJA.

Variabilidad estacional e interanual de las anomalías del nivel del mar en la cuenca Colombia y su correlación con el rotacional del esfuerzo del viento

AUTORES: RUIZ OCHOA, Mauricio Andrés, Unidades Tecnológicas de Santander, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, BEIER, Emilio, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), BARTON, Eric Des, Departamento de Oceanografía Instituto Investigaciones Marinas (CSIC)
E-mail del autor principal: m.ruiz.uts@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Circulación, Forzamiento local, Cuenca Colombia

RESUMEN

Se analizaron los patrones de variabilidad estacional e interanual de las observaciones satelitales de las anomalías del nivel del mar (ANM) en la Cuenca Colombia y su correlación con el rotacional del esfuerzo del viento. Los datos de ANM fueron obtenidos del proyecto AVISO, como parte del segmento de procesamiento Ssalto. Esta base de datos recoge información de las misiones TOPEX-POSEIDON, JASON-1, GFO, ENVISAT y ERS-1. La resolución temporal de los datos es de siete días, y mediante interpolación óptima se ubican en una malla de $1/3^\circ$ de grado. Para el cálculo del rotacional del esfuerzo del viento se utilizaron los datos diarios de las componentes zonal (u) y meridional (v) del viento del "A Cross-Calibrated Multi-Platform (CCMP) Ocean Surface Wind Velocity Product for Meteorological and Oceanographic Applications", el cual contiene una malla de los campos vectoriales del viento en el océano, calculados mediante el método de análisis variacional. Para el análisis de la variabilidad estacional de las ANM y el rotacional del esfuerzo del viento, se utilizó un modelo de ajuste de armónicos por mínimos cuadrados, entre tanto, la variabilidad interanual entre las ANM y el rotacional del esfuerzo del viento, se analizó mediante la aplicación de Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) conjuntas. La variabilidad estacional está dominada por el flujo a través del Pasaje Aruba y por el forzamiento local debido a la acción del viento sobre la cuenca. Las ANM en la escala anual muestran dos máximos de la misma intensidad uno en octubre sobre La Guajira y otro en febrero que cubre toda la región central a los 12°N . En la escala semianual ocurre un solo máximo en La Guajira de la misma intensidad que los máximos anuales pero en octubre-noviembre. Estos máximos están asociados directamente al rotacional del esfuerzo del viento que fuerza el nivel del mar mediante el bombeo de Ekman. Valores positivos (negativos) del rotacional generan ANM negativas (positivas) de circulación ciclónica (anticiclónica). La varianza explicada por la escala estacional de las ANM es en promedio para toda la cuenca del 40%. Las anomalías no estacionales del nivel del mar, correlacionadas con el rotacional del esfuerzo del viento en la misma escala, se explican mediante los dos primeros modos de la

descomposición en Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) con 32% de la varianza global. El patrón espacial del rotacional en cada modo varía en toda la cuenca y sólo cambian de signo con la latitud (ascensos y descensos del nivel del mar). La correlación de las series temporales de ambos modos con índices climáticos permite asociar estas variaciones con la circulación general (oceánica y atmosférica) de gran escala.

Eufáusidos epipelágicos del estrecho de Gerlache (Península Antártica), durante la primera expedición colombiana a la Antártica

AUTORES: RIVERA GÓMEZ, Marisol, Universidad del Valle, GIRALDO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle

E-mail del autor principal: marisolrigo.16@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Euphausiacea, Temperatura, Salinidad, Océano Antártico, Verano Austral

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue establecer la abundancia y el patrón espacial de distribución de las diferentes especies de eufáusidos presentes en la zona epipelágica del estrecho de Gerlache en el marco de la primera expedición científica colombiana a la Antártica durante enero de 2015. Para este fin se recolectaron muestras de zooplancton siguiendo una malla de 20 estaciones biológicas, utilizando en cada una de ellas una red cónica de 0.6 m de diámetro y 200 μm de ojo de malla, separando e identificando los eufáusidos capturados en cada una de estas muestras. La zona de estudio fue dividida en dos sectores (Norte y Sur) con diferencias en cuanto a temperatura y salinidad. En total se registraron cuatro especies, siendo en orden de mayor a menor abundancia: *Euphausia crystallorophias*, *Euphausia superba*, *Thysanoessa vicina* y *Thysanoessa macrura*. Se estableció que el ensamble de eufáusidos fue significativamente diferente entre los dos sectores del estrecho (Anosim, $R=0.52$, $p=0.005$), debido a la presencia casi exclusiva de *E. superba* en el sector Norte, de *T. vicina* en el sector Sur, y de la alta abundancia de *E. crystallorophias* en una de las estaciones del sector Norte. Probablemente, la variación en la estructura y composición del ensamble de eufáusidos epipelágicos en la zona de estudio sea consecuencia de condiciones oceanográficas diferentes durante el periodo de muestreo entre los dos sectores establecidos para el estrecho de Gerlache.

Análisis de la variabilidad espacio temporal del sedimento descargado por el río Magdalena y su potencial influencia en los ecosistemas cercanos a su desembocadura

AUTORES: ARREDONDO RAMIREZ, Maximiliano, Universidad Nacional de Colombia, CARDONA OROZCO, Yuley, Universidad Nacional de Colombia, CORDOBA MENA, Noris, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: marredondor@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Transporte de sedimentos, Río Magdalena, Ecosistemas marinos, Corrientes oceánicas, Pluma de sedimentos

RESUMEN

La descarga de sedimentos del río Magdalena al mar Caribe colombiano ha sufrido modificaciones propias de la variabilidad climática de larga escala y de los cambios antropogénicos impuestos sobre la cuenca (e.g. uso del suelo) y su desembocadura, lo que finalmente ha generado algún grado de afectación sobre los ecosistemas que se desarrollan dentro del alcance de la pluma de sedimento como corales y pastos marinos poniendo en riesgo los delicados equilibrios propios de estos hábitats. Bajo este contexto, el presente trabajo caracteriza el comportamiento interanual de la carga de sedimentos aportados por el río Magdalena al mar Caribe y examina la distribución espacio-temporal de la pluma de sedimentos en inmediaciones de la desembocadura y su potencial influencia en los ecosistemas reportados en el área comprendida entre los 9.5° y 13° Norte y los -76.5° y -73.5° oeste. A través de observaciones satelitales y modelación numérica se caracterizó la trayectoria seguida por el sedimento en suspensión y de fondo. Para ello se usaron las imágenes satelitales de las misiones Landsat 5, 7 y 8 con una disponibilidad temporal desde 1984 hasta el 2015 y una resolución espacial de 30 m. Dado que las imágenes son particulares para cada fecha en específica, se usó el modelo numérico regional ROMS en su versión Agrif para complementar la información satelital y lograr identificar la variabilidad inter anual de la pluma de sedimento del río Magdalena. El modelo fue discretizado con 35 niveles en la vertical y con una resolución espacial de 2 km integrándolo bajo condiciones climatológicas por un periodo de 10 años. Para determinar la influencia de la pluma de sedimentos sobre los ecosistemas que se desarrollan en la zona de estudio se utilizó el portafolio de las áreas significativas para la biodiversidad marina de las exploraciones realizadas por el Invemar, superponiendo en estos sectores la pluma de sedimentos obtenida mediante las modelaciones numéricas y la información satelital tanto en superficie como en el fondo. Los resultados obtenidos muestran que en general los patrones de circulación del sedimento proveniente del río Magdalena presentan un comportamiento en senti-

do horario para los tres primeros trimestres del año, donde se evidencia un posible efecto sobre las áreas biodiversas que se localizan entre los 11° y 11.5° Norte y los -75.5° y -74.8° oeste y sobre áreas de manglar que se localizan en las playas de Salgar, Balboa, Puerto Velero, Santa Verónica y Salinas del Rey. Para el último trimestre del año, la pluma tiene un desplazamiento anti horario. Durante este periodo la pluma cubre una mayor área de la biodiversidad que se encuentra en la zona de estudio, lo que sugiera un mayor grado de afectación sobre estos ecosistemas ya que la turbidez que genera el sedimento disminuye el paso de la luz y afecta los procesos fotosintéticos de estos organismos.

Evaluación del riesgo por erosión costera y amenazas meteomarinas en el departamento del Magdalena, Caribe colombiano

AUTORES: BEJARANO ESPINOSA, Mauricio, Invemar, RICAURTE VILLOTA, Constanza, Invemar, BASTIDAS, Martha, Invemar, CASTAÑEDA, Jineth, Invemar, COCA-DOMÍNGUEZ, Oswaldo, Invemar, ORDOÑEZ, Silvio Andrés, Invemar, NAVIA, Juan David, Invemar
E-mail del autor principal: mauricio.bejarano@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Riesgo, Vulnerabilidad, Erosión costera, Cambios en línea de costa, Eventos históricos

RESUMEN

En los 255 km aproximados de línea de costa del departamento del Magdalena, se ha identificado el retroceso de los ecosistemas costeros (Playas, acantilados, manglares) por causa de la erosión, además de las afectaciones cada vez más comunes por amenazas meteomarinas (inundaciones, vendavales o marejadas). Estas amenazas han generado grandes problemáticas sociales, económicas, ecológicas y político administrativas. Por lo que se consideró necesario desarrollar una evaluación detallada (escala de trabajo 1:25.000) de la amenaza por fenómenos de origen marino-costero y determinar la vulnerabilidad y riesgo por erosión costera. El estudio de las amenazas marino-costeras y vulnerabilidad fue basada en las unidades homogéneas de análisis propuesta por Li et al. (2015), con indicadores específicos que representan los atributos físicos y socioeconómicos. La amenaza por erosión costera, fue evaluada en campo y se realizó un análisis temporal de la línea de costa a través de imágenes satelitales de alta resolución (50 cm). Para las amenazas meteomarinas generadas por precipitaciones, viento y oleaje, se utilizaron boletines IDEAM, datos del Reanálisis Regional Norteamericano (NARR) y las series sintéticas de oleaje o boyas virtuales (Osorio et al., 2016)). Para el inventario de eventos históricos se utilizaron datos de DESINVENTAR (Oficina de Naciones Unidas) entre el periodo 1966-2016. Finalmente la vulnerabilidad por erosión costera, se midió con base en las variables de MOVE (2010), Ojeda (2001), Gornitz (1994) y Cardona (2007). El porcentaje de la costa con riesgo por erosión costera en el departamento del Magdalena está un 20,81% en clasificación baja (53 km), un 73,62% media (187,5 km) y un 5,57% alta (14,20 km), identificándose cinco áreas críticas: Kilómetro 19 de la vía Barranquilla – Ciénaga, Tasajera – Ciénaga, Alcatraces – Aeropuerto, Bahías del PNN Tayrona y los acantilados de la vía Don Diego – Palomino. Los resultados de la clasificación de amenazas meteomarinas en comparación con el inventario de eventos históricos de desastres, muestra la baja relación que existe entre la probabilidad de ocurrencia de la amenaza en una de las áreas críticas y los desastres reportados en estos cinco sitios. Estos resultados llevan a inferir que las afectaciones reportadas en las bases de datos

estarían asociadas más a la vulnerabilidad del sector que a la amenaza en sí. Este estudio fue financiado con recursos del Sistema General de Regalías, Programa de investigación, desarrollo e innovación para protección de zonas costeras en los departamentos de La Guajira y Magdalena, Componente 7: Caracterizar la amenaza de fenómenos de origen marino-costero y la vulnerabilidad y riesgo de erosión costera para sectores críticos en los departamentos de La Guajira y Magdalena, desarrollado por la Gobernación de La Guajira, Gobernación del Magdalena e Invemar.

Contribución al régimen de las corrientes debido a la dinámica gravitatoria e infragravitatoria de playas micromareales

AUTORES: RUIZ MERCHAN, Julie Katherine, Universidad del Norte, CONDE FRIAS, Mario Alberto, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis Jesus, Universidad del Norte, RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte, ORTIZ ROYERO, Juan Carlos, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: merchanj@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ondas Infragravitatorias, Ondas Gravitatorias, Corriente Transversal, Corriente Longitudinal

RESUMEN

En este trabajo se establece la relación que existe entre la superficie libre con la corriente transversal y longitudinal, en las playas de Bocagrande y Costa Verde. Mediante la aplicación de la Transformada Cruzada de Wavelet Cruzada (XWT), se mostrará la energía común y la fase entre las dos variables en el espacio de tiempo-frecuencia y el análisis de la Transformada Wavelet de Coherencia (WTC), permitirá definir las regiones en el espacio de tiempo-frecuencia, donde la superficie libre con la corriente transversal y longitudinal tienen relaciones significativas, describiendo no solo las oscilaciones comunes sino también su evolución en el tiempo aunque la energía común sea baja. Es importante mencionar que para nuestro caso es posible hacer este tipo de análisis ya que estudios previos en la zona de Surf han demostrado que existe una relación entre la superficie libre y la componente transversal de la velocidad. Los resultados de los análisis mostraron que hay una alta correlación para las series de tiempo de superficie libre y la componente transversal de la corriente para periodo de 8s durante todo el tiempo de medición en ambas playas. También existe una coincidencia para los periodos de 32 a 250s. Estas gráficas no solo indican las zonas del espacio tiempo-periodo que tienen una potencia wavelet común para las dos series, sino que también proporciona la fase entre estas dos series. Los resultados en la playa de Costa Verde mostraron que existen características comunes en la potencia wavelet. Se encontró que existe una tendencia general a mostrar un desfase de $\pm 90^\circ$ en las zonas con mayor energía entre la componente transversal de la velocidad y la superficie libre, lo cual indica que pueden existir oscilaciones transversales estacionarias. Por otra parte también se encontró que para algunos de los estados de mar medidos en Costa verde un desfase de 90° entre la superficie libre y la componente longitudinal de la corriente lo cual sugiere la posible existencia de oscilaciones atrapadas estacionarias.

Análisis de la saturación de la energía infragravitatoria en playas micromareales

AUTORES: CONDE FRIAS, Mario Alberto, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis, Universidad del Norte, RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte, ORTIZ ROYERO, Juan Carlos, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: mfrias@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Zona de swash, Energía infragravitatoria, Modelo SWASH, Playas micromareales

RESUMEN

Las ondas infragravitatorias son oscilaciones del nivel del mar de baja frecuencia (0.005Hz – 0.05Hz), estas ondas a diferencia de las ondas gravitatorias juegan un papel importante en los procesos de erosión costera e inundación en playas disipativas, ya que su energía no se disipa tan rápidamente como la energía gravitatoria. Actualmente el entendimiento de la dinámica de las ondas infragravitatorias dentro de la zona de Surf y la zona de swash se ha tornado de gran interés para la comunidad científica debido a que se ha encontrado la existencia saturación de este tipo de energía en la zona de swash a medida que el oleaje incidente (offshore) aumenta (Senechal et al., 2011; Inch et al., 2017). Para demostrar esto, varios autores han sugerido a partir de mediciones hechas durante condiciones de tormenta que esta saturación se debe principalmente al periodo del oleaje incidente y no al valor de la altura de ola (Ruessink et al., 1998; Senechal et al., 2011). Sin embargo, debido a que durante condiciones de tormenta no es posible controlar la altura de ola y periodo de ola, existe un vacío en cuanto a escenarios en donde existan grandes alturas de olas junto con bajos periodos. Por lo tanto, en el presente trabajo se estudió la relación entre la energía de las ondas infragravitatorias en la zona de swash y el periodo del oleaje incidente a partir de la implementación de herramientas numéricas. Para esto se realizó el acople de los modelos SWAN y SWASH, el SWAN es un modelo espectral de generación y propagación de oleaje, mientras el SWASH es un modelo para la simulación de flujos de rotación, no hidrostáticos y de superficie libre, el cual es capaz de predecir transformaciones de ondas superficiales desde fuera de la costa hasta la playa. Para la calibración y validación de los modelos SWAN y SWASH se calculó el índice de Willmott entre los resultados de los modelos y datos medidos por un arreglo de sensores de presión ubicados en la playa de Bocagrande en Cartagena durante la época seca del 2014, arrojando valores de concordancia de hasta 98.5%. Con los modelos calibrados y validados se propagaron con el modelo SWAN, 30 años de datos de oleaje desde la boya virtual (10.5°N, 75.667°W) del modelo WWIII hasta un punto cerca a costa. Por último, por medio del modelo SWASH, se

calcularon las energías infragravatorias en la zona de swash para valores de H_s incidente entre 0.5 m y 3.0 m y periodos de 6s, 9s, y 12s, obtenidos a partir del análisis de probabilidad conjunta. Entre los resultados, se observa que la energía infragravitatoria en la zona de swash presenta la misma saturación para los diferentes periodos del oleaje, lo cual indica que el periodo puede no ser el principal responsable de las fluctuaciones de energía en la zona de swash.

Variabilidad estacional de la superficie libre del océano en el mar Caribe

AUTORES: GUARIN VARGAS, Manuela, Universidad Nacional de Colombia, CARDONA OROZCO, Yuley, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: mguarinv@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Nivel del mar, Mar Caribe, Estacionalidad

RESUMEN

Las anomalías de la de la superficie libre del mar Caribe son un reflejo de los procesos que modulan superficie de las cuencas oceánicas. La dinámica oceánica en el Mar Caribe está dominada por los vientos Alisios y la intensificación o atenuación de los mismos por la migración de la zona de convergencia intertropical (ZCIT). La variabilidad de la altura del nivel del Mar Caribe está asociada en la mesoescala con los eddies que se propagan desde el Este por todas las cuencas desde las islas Antillas y el pasaje Grenada hasta el Suroeste de la cuenca Colombia y que a su vez responden al efecto estérico estacional. En la escala interanual responde a las inestabilidades de la corriente del Caribe y de mayor a escala a fenómenos globales como el ENSO. Con el fin de conocer la estacionalidad de las anomalías del nivel del mar se utilizaron datos de altimetría del proyecto AVISO entre los años 1993- 2015 y resolución temporal diaria y espacial de 0.25° . Para el análisis de los datos de las anomalías de la superficie libre del océano se utilizó la técnica de descomposición de señales a partir de Funciones Ortogonales Empíricas (FEO's) que permiten observar las características dominantes de la variabilidad dentro de las cuencas del Mar Caribe, además de correlaciones con índices macroclimáticos y diagramas longitud-tiempo (Hovmöller) que soportan el entendimiento físico de los fenómenos. La construcción de las funciones ortogonales empíricas muestran tres modos principales de variabilidad que explican el 39 % de la variación estacional en la cuenca. El primero de ellos está asociado al rotacional de vientos, presentando principalmente cambios latitudinales en la cuenca siendo positivo al Sur de la misma y negativo al Norte implicando vorticidad ciclónica y anticiclónica respectivamente. La segunda componente principal es explicada netamente por la circulación ciclónica del Giro Panamá Colombia y la variabilidad que genera en las anomalías a lo largo del año. Por último, la tercera componente principal es explicada a partir de la teoría de ondas largas de Rossby que pueden ser generadas por el esfuerzo del viento o inestabilidades en la corriente del Caribe. Por la relación de dispersión de onda Rossby se determinó que la señal tiene un periodo de 165 días y una velocidad de fase de 0.13 m/s. Estas ondas se evidencian más en las anomalías entre los meses de julio y diciembre justo cuando el rotacional del viento es menor, en los Hovmöller se revela una estructura más marcada en los años precedentes a un evento ENSO positivo y en los años de evento ENSO tanto negativo como positivo no es posible observar la evolución de la onda. Estas ondas tienen asociadas ondas cortas de Rossby que se desplazan a lo largo de la costa Sur de la cuenca Colombia y que pueden ser las precursoras de inundaciones costeras en el Caribe colombiano.

Evaluación espacio temporal de la calidad del agua de Bahía Portete durante época seca y de lluvia

AUTOR: OTALORA MURILLO, Nathalia Maria, Dimar
E-mail del autor principal: notaloramurillo11@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Índice de calidad de aguas, Bahía Portete, Contaminación marina, Parámetros físicos, Parámetros microbiológicos

RESUMEN

Bahía Portete, es un ecosistema marino costero con una superficie aproximada de 125 km², que alcanza unos 13 km de diámetro y está comunicada con el mar Caribe por una boca de 2 km de ancho. En términos generales, es una bahía muy somera, en promedio cuenta con 9 m de profundidad, con un mínimo de 3 m y un máximo de 20 m. Por ser un área de especial importancia ecológica fue declarada "Parque Nacional Natural (PNN) Bahía Portete – Kaurrele" por el Ministerio del Medio Ambiente mediante resolución No 2096 de 19 de diciembre de 2014 (MINAMBIENTE, 2014). La principal actividad económica presente en esta Punto, es el cargue de carbón por parte de buques de tráfico internacional que arriban a la Punto portuaria, siendo esta actividad la que puede llegar a generar más impactos en su calidad del agua. Con el ánimo de efectuar la evaluación espacio temporal de la calidad del agua de Bahía Portete, se realizó la evaluación de su comportamiento tanto en época seca como en época de lluvia, con base en datos generados por el Centro de Investigaciones Oceanográficas y Oceanográficas del Caribe (CIOH), quienes han efectuado campañas de monitoreo de calidad en Bahía Portete durante 2007, 2008 y 2013. Los muestreos realizados por el CIOH se caracterizaron por coleccionar muestra de agua en diferentes capas de la columna de agua con el fin de definir el comportamiento de diferentes variables e indicadores de calidad del agua en meses representativos de épocas climáticas seca y de lluvia. Los años en los cuales se realizó la comparación del presente estudio fueron 2007 y 2013. El desarrollo del trabajo se hizo con base en la recolección de información generada por el CIOH, con el fin de elaborar una matriz de análisis que permitió comparar parámetros de calidad, estaciones de recolección de muestra, meses en que se realizaron las campañas, durante 2007 y 2013, de manera que permitió la consolidación de la base de datos para establecer la variabilidad de la calidad entre los diferentes años y a su vez determinar cambios en las épocas climáticas (seca y de lluvia) a lo largo de diferentes Puntos de Bahía Portete.

Sistema de información de variables marinas para el manejo de zonas costeras de los departamentos de Magdalena y la Guajira

AUTORES: ALVAREZ SILVA, Oscar, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis, Universidad del Norte, ORTIZ ROYERO, Juan Carlos, Universidad del Norte, RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte, CONDE FRIAS, Mario, Universidad del Norte, VEGA, Marco, Universidad del Norte, RAMOS, Isabel, Universidad del Norte, PÉREZ, Jose, Universidad del Norte, RIVILLAS, Germán, Universidad del Norte, AVILA, Humberto, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: oalvarezs@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sistema de información, Variables meteo-marinas, Aplicativo web

RESUMEN

En Colombia la información instrumental confiable de variables ambientales meteo-marinas es escasa. Esto se convierte en una de las principales limitaciones para establecer planes robustos de manejo integral de zonas costeras. En este trabajo se presenta la metodología utilizada para el desarrollo de un sistema de información piloto que incluye las principales variables ambientales marinas: viento, oleaje, batimetría y nivel del mar, con el objetivo de proporcionar una herramienta para la toma de decisiones de ordenamiento territorial en las zonas costeras de los departamentos de Magdalena y La Guajira. Las fuentes de información para el desarrollo del sistema incluyen mediciones in-situ, modelos globales de reanálisis, cartas náuticas y modelación numérica (para refinamiento de escalas espaciales). Este sistema estará disponible para acceso público a través de la web y se incluirán tanto las series de datos como algunos estadísticos y gráficos que describen el comportamiento temporal y espacial de los datos. Se presentarán las fuentes de información y el procesamiento realizado para validar cada una y se explicará el funcionamiento de la plataforma web. Este sistema de información es una herramienta de apoyo para la generación de planes para el control de la erosión, conservación y recuperación de hábitats, planificación del uso del suelo, control del desarrollo (urbano, turístico, portuario, entre otros), uso racional de los recursos costeros, y vigilancia de los sectores públicos en general.

Importancia de los servicios hidrográficos para la generación de la cartografía náutica del país

AUTORES: BONFANTE LOZADA, Olga Lucia, Dimar, PINEDA GÓMEZ, Fernando, Dimar
E-mail del autor principal: olgabonfante2012@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Seguridad, Servicio Hidrografico, OHI, Cartas Nauticas

RESUMEN

La seguridad en la navegación marítima es el objetivo común de los Servicios Hidrográficos a nivel mundial. Los Servicios Hidrográficos (SH), cada vez han cobrado gran relevancia, debido al incremento en el desarrollo de las actividades humanas que tienen lugar en el mar, las cuales requieren de algún conocimiento de la hidrografía del área; de la forma y naturaleza de fondo marino, sus características, peligros, entre otros. Para comprender la importancia de los SH, deberíamos responder lo siguiente: Cuales son las implicaciones económicas si no hay un Servicio Hidrográfico Nacional? La respuesta es muy amplia, pero se pueden enumerar algunos conforme a la publicación M-2 de la Organización Hidrográfica Internacional (2011): a. Instalaciones marítimas deficientes y peligrosas dando como resultado un comercio marítimo reducido. b. Insuficiente desarrollo de las actividades de pesca c. El deficiente desarrollo de la recreación marina y la navegación d. La escasa protección de las zonas costeras de los desastres naturales (tsunamis, tifones, etc...) e. Dificultad en la gestión y el desarrollo de la zona costera f. Soporte limitado para la seguridad nacional y el transporte marítimo internacional que afecta al medio ambiente y la vida de marineros g. Falta de apoyo para avanzar en la explotación de los recursos marinos h. Incapacidad para delimitar correctamente, declarar y hacer cumplir los límites marítimos nacionales La Organización Hidrográfica Internacional (OHI), se ha encargado de promover la necesidad que exista un Servicio Hidrográfico en los estados ribereños. Para soportar y cumplir el principal objetivo de Salvaguardar la vida humana y los bienes en el mar, es necesario diseñar un esquema cartográfico nacional, que permita priorizar las áreas a cartografiar. Un esquema cartográfico, es un set de cartas que permita la navegación segura de toda clase de embarcaciones, a través de aguas costeras incluyendo los puertos principales y áreas del mar de interés nacional. La Dirección General Marítima (Dimar), a través del Servicio Hidrográfico Nacional, es el encargado de ejecutar el Esquema Cartográfico Náutico Nacional, de acuerdo a las especificaciones cartográficas internacionales, toda vez que Colombia es miembro activo de la OHI desde 1998. Aunque, desde la década de los setenta la Dimar realiza esta labor de forma sistemática y organizada. Si bien el objetivo primordial de un Servicio Hidrográfico Nacional es generar productos náuticos que beneficien la seguridad marítima, la información hidrográfica y cartográfica puede ser aplicada a otras áreas de la administración del Estado.

Influencia de los eventos el niño y la niña en la evolución histórica de la calidad de las aguas marinas y costeras de Colombia

AUTORES: OBANDO MADERA, Paola Sofia, Invemar - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andrés", VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, Invemar, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar
E-mail del autor principal: paola.obando@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Gestión costera, Eventos El Niño y La Niña, Índice de calidad de aguas marino-costeras, Preservación de la fauna y flora marina

RESUMEN

Las aguas marino-costeras del Caribe y Pacífico colombiano, se encuentran sometidas a tensores ambientales naturales y antropogénicos que afectan la calidad del recurso hídrico y ponen en riesgo la conservación de los ecosistemas asociados. Para el seguimiento y evaluación de la calidad del agua marino costera de Colombia, se implementó el ICAMPFF (índice de calidad de aguas marino-costeras para la preservación de flora y fauna) como una herramienta de gestión que permite interpretar las variaciones y tendencias de la calidad. El ICAMPFF evalúa las condiciones de calidad en cinco categorías: pésima, inadecuada, aceptable, adecuada y óptima, para lo cual integra 8 variables (oxígeno disuelto, pH, concentraciones de sólidos suspendidos totales, nitratos, fosfatos, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno e hidrocarburos) en una ecuación de promedio geométrico ponderado. Para su estimación se utilizaron los resultados de la Red de Monitoreo de Calidad de Aguas REDCAM mediados entre el 2001 al 2015, en aproximadamente 350 estaciones ubicadas en las franjas marino-costeras del país. A escala nacional, se han registrado variaciones interanuales marcadas y una tendencia histórica fluctuante, relacionada con la dinámica costera y a la ocurrencia de eventos climáticos La Niña y El Niño, que han contribuido a los cambios en las condiciones de calidad del agua. El ICAMPFF presentó un decaimiento marcado de las buenas condiciones durante El Niño debil del 2006, disminuyendo las estaciones en adecuada calidad. Cabe destacar que las lluvias excesivas de los años 2007 a 2012 (La Niña de intensidad fuerte), contribuyeron a la tendencia progresiva del deterioro de la calidad del agua, ya que se produjo un aumento de los procesos de escorrentías, llevando consigo una mayor intensidad de descargas de nutrientes, microorganismos y contaminantes al mar. A su vez, al comparar los cambios en los últimos tres años de 2013 a 2015 se evidenció una acentuación de las condiciones aceptables e inadecuadas, sin embargo por la incidencia de El Niño de intensidad fuerte de 2015, se presentó un declive ligero de dichas condiciones. En resumen, la serie histórica mostró que la ocurrencia de eventos "El Niño" y "La Niña" contribuyen en las modificaciones de la calidad del

agua en las zonas costeras; y se destaca que a pesar de que en 2015 aumentaran las estaciones en adecuada calidad, siguen siendo recurrentes las pésimas e inadecuadas condiciones; lo cual se relaciona con la falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales y el manejo inadecuado de residuos. El uso del indicador sirve de base para que se tomen acciones de control y vigilancia, en pro de una gestión integral del recurso hídrico marino y sus ecosistemas asociados.

Aproximación metodológica para el cálculo de índices de sensibilidad costera ante erosión, departamento de Bolívar

AUTOR: ECHEVERRY HERNANDEZ, Johanna Paola, DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA
E-mail del autor principal: pecheverry@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Análisis espacial multicriterio, Geomorfología, Ecosistemas, Oleaje, Sistemas de información geográfica

RESUMEN

Por ser Colombia un país que ocupa gran extensión de territorio litoral, existe la importancia de efectuar una evaluación de la sensibilidad de la línea de costa ante las amenazas de origen marino, en especial las asociadas con erosión costera, de acuerdo las características fisiográficas del sector y al comportamiento de su mar adyacente con el fin de evaluar la susceptibilidad ante sus efectos en sectores específicos del litoral, teniendo en cuenta que el mar afecta cada región de manera diferente, según las circunstancias propias de cada una. Considerando lo anterior, se presenta una propuesta metodológica basada en análisis espacial multicriterio, mediante la cual se identifique las áreas costeras del Departamento de Bolívar más susceptibles, y así mismo las más resistentes ante la acción erosiva del oleaje, que sirvan a futuro para generar bases técnicas sólidas para la elaboración de recomendaciones científicas y propuestas de esquemas de manejo del riesgo. Los criterios utilizados como base del análisis fueron la geomorfología, la cobertura de la tierra y los patrones de oleaje en aproximación al área de estudio, sobre los cuales se aplicó la técnica Analytical Hierarchy Process para la ponderación y asignación de pesos y finalmente mediante herramientas de Sistema de Información Geográfica, se realizó una superposición ponderada de resolución de problemas multicriterio. Los resultados espaciales obtenidos fueron satisfactorios, en cuanto la ubicación de las zonas más sensibles del litoral. Sin embargo evidenció la necesidad de contar con fuentes de información primaria con estándares específicos de acuerdo al objetivo del estudio a realizar.

Variabilidad estacional e intraestacional de los eventos de Surgencia y hundimiento en la zona de la Guajira, Caribe colombiano

AUTORES: MONTOYA SÁNCHEZ, Raul Andrés, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, DEVIS MORALES, Andres, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, POVEDA JARAMILLO, German, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín
E-mail del autor principal: raul.a.montoya.s@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Surgencia, Hundimiento, La Guajira, Caribe colombiano

RESUMEN

El entendimiento de los cambios estacionales e intraestacionales es fundamental para comprender el sistema océano-atmósfera en la zona de Surgencias de la Guajira. A pesar de su pequeña extensión, limitada a una región muy costera, juega un papel importante en la dinámica del mar Caribe. Usando observaciones satelitales y modelos numéricos de reanálisis atmosféricos y oceánicos se estudió la dinámica marina en esta zona de Surgencias. Se aplicó la técnica de SVD (descomposición en valores singulares) de campos acoplados entre temperatura superficial del mar (TSM) del producto OSTIA y los vientos superficiales (u_{10m}) del producto Era-Interim lo que permitió identificar dos focos de Surgencias, uno al Norte (FN) y otro foco al Sur (FS). Cada foco se analizó mediante correlaciones cruzadas entre la TSM y la profundidad de la isoterma de 25°C (ISO25) con el campo de vientos y el índice de Surgencias basado en la TSM. Los resultados mostraron una buena correlación entre la TSM vs. ISO25 (~ 0.8) y TSM vs. u_{10m} (~ 0.6). En cada foco se aplicó el método estadístico de picos sobre un valor umbral a imágenes de TSM para así identificar el inicio y terminación de cada evento de Surgencias y a observaciones de vientos superficiales para identificar periodos de calma y de tormentas. Para la identificación de los eventos de Surgencia se definieron siete umbrales de temperatura variando en 0.5°C desde 22.5°C hasta 25.5°C . Se seleccionó el umbral de 25°C como una temperatura de referencia de eventos de Surgencia y se caracterizó el número total de eventos, duración total y duración media. La duración total de los eventos presentó mucha variabilidad con un mínimo de 20 días de temperaturas frías en el 2005 y un máximo de 174 días para el año 1997. La duración media mensual multianual en el FN mostró que en promedio hay 23 días al año con temperaturas frías en la época de Surgencias activas (enero-marzo), desactivándose completamente entre septiembre y noviembre. Aplicando la técnica de funciones ortogonales empíricas complejas (CEOF) al campo de vientos en la banda 1 a 100 días, se mostró que los primeros tres modos explican 91.67% de la variabilidad. El modo 1 explica el 75.24% de la variabilidad total y reflejando los vientos favorables a la Surgencia. En cambio, el

modo 2 y 3 que explican el 11.35% y 5.08% de la variabilidad total, respectivamente, se asocian con inversiones del viento debido a frentes fríos y tormentas tropicales. Estos vientos son los responsables de eventos de hundimiento y transporte de aguas cálidas y menos salinas a la zona de la Guajira en los meses de agosto-noviembre y parte del mes de diciembre.

Tendencia al calentamiento de la capa superficial en la zona de Surgencias de la Guajira y su efecto en la actividad ciclónica regional

AUTORES: MONTOYA SÁNCHEZ, Raul Andrés, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, DEVIS MORALES, Andrea, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín, POVEDA JARAMILLO, German, Universidad Nacional de Colombia; Sede Medellín
E-mail del autor principal: raul.a.montoya.s@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tendencias, Movimiento vertical, Capa superior del océano, La Guajira, Interacción océano-atmósfera

RESUMEN

Dentro del ciclo estacional, los meses de septiembre a noviembre se caracterizan por ser periodos de relajación o desactivación de los eventos de Surgencias en la costa de la Guajira, quedando expuesta a la entrada de perturbaciones ciclónicas de origen destructivo como son las tormentas tropicales y los huracanes. En este estudio se utilizaron diferentes bases de datos, de origen satelital y de modelos numéricos de reanálisis atmosféricos y oceánicos para investigar la tendencia de largo plazo de la temperatura superficial del mar (TSM), profundidad de las isotermas y vientos superficiales en la Guajira. La tendencia de la TSM se analizó usando 10 productos: GCLORS, GODAS, OSTIA, OI-Reynolds, CHOR, HadISST, ERSST, ERA 20-C, NOAA-CIRES, Era-Interim. Estas bases de datos evidenciaron un aumento de la temperatura, siendo mayores estos incrementos en los meses de agosto a noviembre. Usando HadISST, la TSM muestra un incremento en los últimos 45 años de 0.78°C (agosto); 1.05°C (septiembre); 0.93°C (octubre) y 0.81°C (noviembre). Usando imágenes satelitales de OSTIA se mostró que en los últimos 30 años la TSM ha incrementado en 0.85°C (septiembre), 0.99°C (octubre) y 0.77°C (noviembre). El aumento de la TSM también se refleja en un incremento de la profundidad de las isotermas. Usando el reanálisis oceánico CHOR se observó que las profundidades de las isotermas de 20°C y 25°C han incrementado en 22 y 32 m, respectivamente en los últimos 50 años, significando un incremento del contenido de calor oceánico, teniendo como consecuencia que las perturbaciones atmosféricas se retroalimenten positivamente. El patrón de los vientos zonales mostró que entre agosto y octubre, ha habido una disminución en su intensidad y un incremento en los vientos con sentido contrario (positivos hacia el este) asociados con perturbaciones atmosféricas. El análisis del balance de calor superficial usando los flujos de calor del producto Era-Interim demostró que en estos meses la atmósfera se enfría debido a la intensa precipitación local, entonces, el calentamiento evidenciado en la Guajira no proviene de la atmósfera, sino tiene una componente oceanográfica importante que debe ser considerada. Se

presentan tres mecanismos de advección que explican el calentamiento de la zona de Surgencias de la Guajira; a) la inversión de los vientos zonales advecta aguas cálidas desde el Suroeste (zona de Barranquilla) hacia la Guajira; b) aporte de aguas cálidas debido a los remolinos de mesoescala, y c) los aportes de aguas cálidas desde la zona al Norte de la Guajira. Estos tres mecanismos hacen que las corrientes converjan y se genere un proceso de hundimiento haciendo que las isothermas se profundicen. La profundización de las isothermas superficiales es uno de los principales requerimientos que necesitan los ciclones tropicales para su propagación en el mar Caribe.

Análisis espacio temporal del oleaje generado por eventos extremos de huracanes en el Caribe

AUTORES: MONTOYA RÁMIREZ, Rubén Dario, Universidad de Medellín, MENENDEZ, Melisa, IH Cantabria, OSORIO ARIAS, Andrés Fernando, Universidad Nacional
E-mail del autor principal: rmontoya@udem.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Huracanes, Modelación de oleaje, Estadística de valores extremos, Modelos no estacionarios

RESUMEN

En este trabajo se analizan espacial y temporalmente los cambios en los valores extremos de altura de ola significativa inducidas por huracanes en el Mar Caribe. Se aplica un modelo de valores extremos no estacionario para estudiar posibles cambios en la tasa de ocurrencia y magnitud del oleaje extremo asociado con los huracanes. Las series de tiempo de altura significativa (Hs) para un período comprendido entre 1979 y 2012 fueron obtenidas usando el modelo WAVEWATCH III y vientos medios y extremos corregidos empleando metodologías de triplecolocación, técnicas avanzadas de correlación vectorial y fuentes diversas de datos como satélites, boyas in situ y datos de re análisis. Los resultados obtenidos muestran que la tasa de ocurrencia de huracanes más alta se ubica hacia la región oriental, cerca de las Antillas Menores, la mitad del Mar Caribe alrededor de República Dominicana y Cuba. Este comportamiento se asocia con la principal zona de formación de huracanes que penetra en el Mar Caribe a través de las Antillas Menores, ubicada en la Región de Desarrollo Principal (MDR) hacia la parte oriental del Atlántico y camino más frecuente de huracanes en el Mar Caribe.

Retos en la construcción de un modelo Euleriano para compuestos aromáticos en un derrame profundo

AUTORES: RODRIGUEZ PINEDA, Ruben Andres, COTECMAR / GIO, LONIN, Serguei A., GIO
E-mail del autor principal: rrodriguez@cotecmar.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Modelo hidrodinámico, Derrame profundo, BTEX, Aproximación euleriana

RESUMEN

Eventos catastróficos como el ocurrido en el Golfo de México en el año 2010, es utilizado para desarrollar herramientas de modelación (Yapa et al, 2012; Bandara & Yapa, 2011; Johansen, 2000; Lee & Cheung, 1990; Spaulding et al., 2000; Udit & Poojitha, 2011; Yapa & Chen, 2004; Zheng & Yapa, 2001). Limitaciones en la resolución de datos termohalinos en el momento del accidente provocaron la necesidad de empleo de la topografía dinámica absoluta y definición de las condiciones de contorno balanceadas con el fin de conservación de volumen del dominio con las fronteras abiertas. El modelo hidrodinámico generó las condiciones oceanográficas en el espacio y tiempo del accidente ocurrido en el derrame del pozo Macondo en el Golfo de México para el 12 de junio de 2010 y entre las siguientes coordenadas geográficas Longitud = $[-89.125278 - 88.485833]^{\circ}W$ y Latitud = $[28.516944 - 27.894167]^{\circ}N$. Los resultados de la investigación demostraron que hidrocarburos aromáticos se solubilizaron en la columna de agua en altas profundidades y hacen parte de la contaminación por las fracciones más tóxicas de hidrocarburos, no detectables por los sensores remotos y observaciones visuales.

Masas de agua en la Antártida y Pacífico Este durante el verano austral 2016/2017

AUTORES: TORRES PARRA, Rafael Ricardo, Dimar-CIOH, VELASQUEZ, Laura, ENAP
E-mail del autor principal: rrtorresp@yahoo.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Masas de Agua, Antártida, Estrecho de Gerlache

RESUMEN

Durante el "Crucero Expedición de Colombia a la Antártida 2016-2017" se realizaron 5 estaciones oceanográficas tomando datos físicos hasta los 1440 metros de profundidad a lo largo de la costa Suramericana en el Océano Pacífico. Adicionalmente se realizó una estación para toma de datos físicos en el Pasaje de Drake a 550 metros de profundidad. En la Antártida se realizaron 24 estaciones oceanográficas algunas de ellas a más de 1000 metros de profundidad en el Estrecho de Gerlache y una estación en el Estrecho de Bransfield. La información de temperatura, salinidad y oxígeno permitieron establecer el comportamiento de las masas de agua que se forman en la Antártida y llegan hasta el territorio marítimo colombiano. Se encontraron diferencias entre las masas de agua en la parte Sur del Estrecho de Gerlache, al compararse con las del Norte, las cuales muestran similitud con las encontradas en el Estrecho de Bransfield; esta diferencia es debido a la silla que limita la comunicación entre cuencas. La información encontrada se contrasta con la literatura disponible y con las masas de aguas encontradas en el verano estival 2014-2015. De forma preliminar los datos parecen indicar un aumento en la temperatura y disminución en la salinidad de las masas de agua en la Antártida.

Desarrollo sistema de pronóstico de tsunami en tiempo real

AUTORES: SÁNCHEZ ESCOBAR, Ronald, Dimar, MAS, Erick, Tohoku University, GUERRERO, Anlly, Dimar, NIÑO, Diana, Dimar, KOSHIMURA, Shunichi, Tohoku U, ADRIANO, Bruno, Tohoku University, KOSHIMURA, Shunichi, Tohoku University, URRÁ, Luisa, Tohoku University, MARRIAGA, Leonardo, Dimar, PUENTES, Milton, Dimar
E-mail del autor principal: rsanchez@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tsunami, Pronóstico en Tiempo Real, Actividad Sísmica, Modelación numérica, Herramienta tecnológica

RESUMEN

Tsunami es un fenómeno extremo, ocasionado generalmente por sismos que ocurren en el fondo del océano en zonas de subducción formadas por la confluencia de placas tectónicas. El poder destructor de los tsunamis ha causado la pérdida de millares de vidas humanas, en el océano indico en 2004 dejó 300.000 muertos, y cuantiosas pérdidas económicas que se estiman en US\$14.000 millones de dólares. La Costa del Pacífico colombiano se encuentra en alto riesgo de afectación por Tsunami, debido a la condición de amenaza por su cercanía a la zona de Subducción del Pacífico Sur-Este donde se unen las Placas de Nazca y Suramericana formando un límite de alta actividad sísmica, origen de cuatro eventos históricos de tsunami 1906, 1942, 1958 y 1979; y un evento reciente en 2016; esto sumado a la alta vulnerabilidad y exposición de más de 600.000 habitantes concentrados en los mayores centros poblados (Proyección municipios DANE 2005-2020) configuran una situación de riesgo extremo. Lo anterior hace necesario desde todo punto de vista el desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan generar alertas tempranas para mitigar las pérdidas humanas y económicas a causa de un tsunami. La herramienta tecnológica denominada Sistema de Pronóstico de Tsunami en Tiempo Real, que se presenta en este estudio, se desarrolla en el marco del proyecto "Aplicación de las Tecnologías más Avanzadas para el Fortalecimiento de la Investigación y Respuesta a Eventos de la Actividad Sísmica, Volcánica y Tsunami, y el Mejoramiento de la Gestión del Riesgo en la República de Colombia" el cual se desarrolla bajo el programa SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) que permite la cooperación conjunta entre Colombia y Japón. El Sistema de Pronóstico de Tsunami en Tiempo Real, se fundamenta en la adquisición y procesamiento de información sísmica y mareográfica, pronóstico de tsunami a partir de una base de datos de escenarios pre-computados que cuenta con un algoritmo de selección multifallas, pronóstico de tsunami redundante con simulación en tiempo real a partir de inversión de registros mareográficos, análisis sistemático de inundación multiescenario y; generación de mensajes de alerta o cancelación según el protocolo nacional. El sistema permitirá tener una estimación diferencial del nivel de peligrosidad del tsunami para zonas de evaluación definidas en la costa Pacífica de Colombia y un primer mensaje de alerta en los 3 primeros minutos de originado el evento precursor de tsunami.

Caracterización del fondo marino mediante hidroacústica del área circundante a la Isla Cayo Serrana, reserva de la biósfera Seaflower

AUTORES: MARTÍNEZ CLAVIJO, Santiago, Escuela Naval de Cadetes: Almirante Padilla, PARAMO, Jorge, Universidad del Magdalena, CORREA RAMÍREZ, Marco, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreís". Programa de Geociencias
E-mail del autor principal: santiagoobm86@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Batimetría, Tipos de fondo, Isla Cayo Serrana

RESUMEN

La Reserva de la Biosfera Seaflower fue declarada desde el año 2000, como una estrategia importante de conservación y desarrollo sostenible para la República de Colombia. Este estudio se llevó a cabo en el crucero realizado en la Expedición Seaflower en el año 2016, utilizando una ecosonda científica de Biosonics DT-X con un ecoinTEGRADOR y un transductor de 38 kHz Split Beam, combinado con un GPS diferencial FURUNO, para obtener la posición en tiempo real, y mayor precisión de localización en Latitud y Longitud, con el objetivo de caracterizar la batimetría y tipos de fondo. Según lo que se observa en los ecogramas, el tipo de fondo que tiene mayor dominancia son las arenas finas (-26 dB). Sin embargo, se han observado otros tipos de sedimento con un eco -35 dB y posibles estructuras de coral que se encuentran entre los -40 hasta los -60 dB. El rango de profundidad se encuentra entre los 3.62 y los 24.98 m (Promedio 11.39 ± 4.17 m).

Estimación del balance hídrico de la ciénaga grande de Santa Marta durante eventos climatológicos extremos

AUTORES: HERRERA FAJARDO, Sebastian, Invemar, VELANDIA BOHORQUEZ, Amaris, Invemar, BASTIDAS SALAMANCA, Martha, Invemar, RICAURTE VILLOTA, Constanza, Invemar
E-mail del autor principal: sebastian.herrera@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ciénaga Grande de Santa Marta, Balance hídrico, Tiempo de residencia, Variabilidad climática, El Niño

RESUMEN

La Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) es la laguna costera de mayor extensión de Colombia que presenta una alta dinámica debido a las variaciones climáticas, las alteraciones del régimen hidrológico, los procesos de sedimentación, eventos naturales extremos y las presiones antrópicas (agricultura y ganadería), que en conjunto han ocasionado alteraciones en los flujos hídricos entre el mar y la ciénaga, y en consecuencia ha generado efectos adversos en el equilibrio del ecosistema. Para calcular el balance hídrico y de sales en el principal cuerpo de agua de la CGSM, se implementó un modelo de caja simple, utilizando las series de tiempo de precipitación y evaporación de las estaciones meteorológicas del IDEAM adyacentes a la CGSM y los datos de caudales de los principales tributarios medidos durante septiembre 2015, julio 2016 y septiembre 2016. A partir de la serie de caudales del IDEAM se realizó una comparación de medias entre los años 1991-2000 y 2001-2010 para comparar los cambios decadales del caudal, con los medidos en 2015-2016. Los resultados mostraron que la precipitación registrada en 2015 estuvo influenciada por la ocurrencia del evento El Niño que durante el mes de septiembre generó un déficit de lluvias que en consecuencia disminuyó los caudales provenientes del río Sevilla y Fundación en un 37% y 88%, respectivamente. Durante el segundo semestre del año 2016 hubo excesos en la precipitación durante octubre por el paso del huracán Matthew; sin embargo se mantuvo un déficit porcentual del caudal en relación al promedio multidecadal. A partir de las mediciones de caudales se identificó que los afluentes de mayor aporte fueron los ríos Fundación (al Sur) y Sevilla (al este), que en conjunto aportaron el 74% para la época seca y más del 90% durante el periodo de lluvias. Los resultados muestran que durante el 2015 y julio de 2016 el tiempo de residencia fue de 69.5 y 111 días, respectivamente, estando asociados a condiciones de baja precipitación moduladas por un evento de El Niño de alta persistencia (noviembre de 2014 hasta mayo de 2016). Por el contrario, para septiembre de 2016 el tiempo de residencia fue de 9.3 días, debido en parte al evento de La Niña y especialmente al paso del huracán Matthew que generó una mayor precipitación y por tanto un mayor recambio de agua de la CGSM. A su vez, se observó en la serie de tiempo que

los caudales responden en gran medida a los cambios de precipitación; sin embargo el promedio del caudal en la década 2001-2010 fue menor, contrario a la precipitación, la cual aumento para el mismo periodo, de esta manera se advierte que la disminución en los flujos hídricos, se debe a las actividades antrópicas como el riego, que cambia la entrada de agua al sistema. Lo anterior permite evidenciar la importancia de controlar las fuentes de captación hídrica, que producen mayor presión al ecosistema, generando a su vez disminución en el oxígeno disuelto y por ende efectos adversos en los organismos presentes.

Efectos de la acidificación oceánica en los flujos de nitrógeno del copépodo *C. pacificus* en Puget Sound, Washington (48N)

AUTORES: BEDOYA, Shalenys, Universidad de Antioquia, CORNEJO, Marcela, Universidad Católica de Valparaíso, HIDALGO, Pamela, Universidad de Concepción, FLOREZ-LEIVA, Lennin, Universidad de Antioquia, KEISTER, Julie, University of Washington
E-mail del autor principal: shalevale@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acidificación del océano, Flujos de nitrógeno, Copépodos, Dióxido de carbono, Razón C:N

RESUMEN

Calanus pacificus es una especie copépoda que juega un rol esencial en el ecosistema de la corriente de California, una zona altamente vulnerable ante la acidificación del océano (AO) debido a múltiples factores regionales tanto naturales como antropogénicas, que potencializan la acidez oceánica actual. Aún así, los efectos del incremento del pCO₂ sobre la fisiología de la especie han sido poco estudiados, y de esta manera, resulta desconocido el potencial efecto sobre su ecosistema. Este trabajo evalúa la respuesta de *Calanus pacificus* a los incrementos del pCO₂ y cómo pueden verse afectadas las tasas de exportación de nutrientes y las transformaciones biológicas del nitrógeno (N) asociada a las actividades metabólicas de la especie. Para ello, se realizaron experimentos de laboratorio con hembras de la especie sometidas a inanición (12 horas) y luego alimentadas con diatomeas de la especie *Thalassiosira weissflogii* enriquecidas en 15NO₃ e incubadas bajo condiciones controladas de pCO₂ (400, 800 y 1200 ppm). Posteriormente, se determinó la tasa de producción de pellets fecales, razón C:N, los flujos de asimilación, transferencia y excreción de N hacia los pellets. Los resultados experimentales demostraron que no hubo efectos significativos del CO₂ sobre las variables estudiadas de *C. pacificus*. Estos resultados evidencian una flexibilidad ecológica de la especie ante cambios en el CO₂, constituyendo una ventaja adaptativa respecto a otras especies del pélagos.

Validación de la precipitación modelada con WRF mediante información del satélite TRMM sobre el trópico americano

AUTORES: VALLEJO BERNAL, Sara María, Universidad Nacional de Colombia, YEPES, Johanna, Universidad Nacional de Colombia, POVEDA, Germán, Universidad Nacional de Colombia, MEJÍA, John F., Desert Research Institute; University of Nevada
E-mail del autor principal: smvallejob@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: WRF, TRMM, Ciclo diurno, Precipitación, Centroamérica

RESUMEN

En el marco del proyecto: "Influencia de la corriente en Chorro del Chocó sobre la hidroclimatología de la región Pacífica colombiana", se compara el ciclo diurno de precipitación y las isócronas de máxima precipitación del Modelo Climático Regional WRF y el producto satelital TRMM 3B42 de la NASA con el fin de verificar la validez del esquema de parametrización de cumulus de Kain-Frisch, utilizado para modelar el clima sobre la región Centroamérica del CORDEX, durante los años 2010 y 2011, época en la cual el fenómeno macroclimático El Niño- Oscilación del Sur (ENSO) se encontraba en la fase La Niña. Para tal fin se usan datos tipo raster con resolución espacial de 25 km x 25 km para WRF y de 0,25° x 0.25° para TRMM 3B42, y con resolución temporal horaria para WRF y tri-horaria para TRMM 3B42. El ciclo diurno de precipitación y las isócronas de máxima precipitación son calculados para el año 2010 y el año 2011 por separado y para ambos años, esto con el propósito de evaluar las diferencias entre el 2010, denominado el año seco y el 2011, denominado el año húmedo. Nuestros resultados muestran que los datos de precipitación obtenidos mediante las simulaciones de WRF no logran capturar las características principales del ciclo diurno de precipitación en la región de estudio, tales como la unimodalidad o la bimodalidad, ni tampoco reflejan el cambio en las horas de máxima precipitación durante las temporadas secas de junio a agosto (JJA) y de diciembre a febrero (DEF), y las temporadas húmedas de marzo a mayo (MAM) y de septiembre a noviembre (SON), del ciclo anual de precipitación.

Circulación e inundación en playas disipativa y reflejante del Caribe colombiano

AUTORES: OSPINO ORTIZ, Silvio Raul, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis, Universidad del Norte, CONDE FRÍAS, Mario, Universidad del Norte, RESTREPO LÓPEZ, Juan Camilo, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: ss-silvio@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Hidrodinámica costera, Onda infragravitatoria, Runup, Oscilación de swash, Corrientes costeras

RESUMEN

La hidrodinámica costera depende en gran parte de la influencia morfológica del fondo, la cual juega un papel importante en la transformación del oleaje y su influencia en la inundación, la generación de corrientes y el transporte de sedimentos en la costa. Comprender la hidrodinámica en playas con características morfológicas distintas se constituye en un elemento fundamental para la toma de decisiones en cuanto a los problemas de erosión e inundación, dado que las playas pueden presentar características disipativas o reflejantes. Se estudiaron dos playas del Caribe colombiano; la playa de Bocagrande (Cartagena) de característica disipativa y la playa de Costa Verde (Ciénaga) de característica intermedia reflejante. En estas playas, durante las épocas climáticas húmeda (Noviembre, 2014) y seca (Febrero, 2015) se midieron las variaciones de la superficie libre y las corrientes a través de un arreglo cross-shore de cuatro sensores. Debido al restringido número de datos espaciales y temporales que pueden obtenerse desde el enfoque experimental, así como las limitaciones en la adquisición de datos en las zonas de Surf y Swash; fue necesario utilizar el modelo numérico SWASH capaz de resolver la rotura del oleaje, la generación de corrientes y la liberación de la onda infragravitatoria responsable de problemas de erosión e inundación costera. Por consiguiente, el modelo SWASH fue calibrado y validado en ambas playas, reportando un valor Skill mayor a 0.80. Los resultados de las modelaciones mostraron la contribución gravitatoria e infragravitatoria en el régimen de las corrientes, apareciendo las ondas infragravitatorias como el factor dominante en el régimen de inundaciones en la playa disipativa. En la playa de Costa Verde, se pudieron apreciar fenómenos importantes de reflexión en el régimen infragravitatorio. De igual forma, considerando escenarios extremos de oleaje generados por Frentes Fríos (época seca) y paso de Huracanes (época húmeda), pudo apreciarse que bajo condiciones de oleaje generado por los frentes fríos, las playas estudiadas estuvieron expuestas a procesos intensos de inundación costera, debido esencialmente a la duración de estos fenómenos.

Transporte marítimo de hidrocarburos y sustancias peligrosas como escenario de riesgo poco explorado por Colombia

AUTOR: PALACIO CARDOSO, Estefania, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: stef.palacio.cardoso@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Transporte Marítimo, Mercancías Peligrosas, Riesgo, Hidrocarburos, Sustancias Nocivas

RESUMEN

Colombia es el único país de Sudamérica con costas en dos océanos, más del 40% de su territorio corresponde a jurisdicción marítima; sin embargo como escenario de riesgo es subestimado y no se cuenta con la plena conciencia de los riesgos que se presentan en este vasto territorio; enfocado al tráfico marítimo que año a año se incrementa dadas las actividades comerciales del país, el transporte de grandes cantidades de mercancías aporta amenazas a la protección del medio marino, por lo que es preciso evidenciar la necesidad de generar mecanismos para la gestión de estos riesgos. La Dirección General Marítima en su función de aplicar, coordinar, fiscalizar y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales tendientes a la preservación y protección del medio marino, ha venido adelantando medidas de prevención del riesgo que constan de inspecciones a los buques que arriban a puertos colombianos notificando la intención de cargar o descargar hidrocarburos o sustancias peligrosas, no obstante se ha identificado que esta labor, vista desde la gestión del riesgo, es desgastante, ya que como Autoridad Marítima, la supervisión a cada buque que arriba al país sería el ideal, pero la tendencia económica no contempla por lo pronto reducción en el tráfico marítimo (UNCTDA 2011), que incluso se encuentra en aumento, y en efecto las inspecciones de prevención de la contaminación a las operaciones de carga/descarga de hidrocarburos y derivados, mercancías en bultos y residuos/desechos de buques se ha duplicado entre los años 2015-2016. Es por esto que la normatividad de la Autoridad debe fortalecerse, con base en los convenios adheridos, y estudiar la posibilidad de integrarse a nuevos convenios, en función de consolidar la gestión del riesgo, que se ha visto desplazada por no considerar de manera completa una visión de país marítimo; esta consolidación se está iniciando, para dar pie a la generación de nuevos mecanismos y así empezar a apropiarse de este escenario marítimo.

Impacto de la minería y de la agricultura intensiva en la contaminación de sedimentos estuarinos superficiales: distribución espacial de metales traza en el Golfo de Urabá, Caribe Colombiano

AUTORES: VALLEJO TORO, Pedro Pablo, Universidad de Antioquia, VÁSQUEZ BEDOYA, Luis Fernando, Universidad de Antioquia, CORREA, Iván Darío, Universidad EAFIT, BERNAL FRANCO, Gladys Rocío, Universidad Nacional de Colombia; sede Medellín, ALCÁNTARA-CARRIÓ, Javier, Universidad de Sao Paulo, PALACIO BAENA, Jaime Alberto, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: vallejo.pedropablo@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Metales traza, Factor de enriquecimiento, Contaminación estuarina

RESUMEN

El Golfo de Urabá (noroeste de Colombia) es un estuario en el Mar Caribe y es una región estratégica para Colombia debido a su ubicación geográfica y al desarrollo de la agroindustria. Cuenta con una gran diversidad de ecosistemas que son altamente productivos y que proveen muchos recursos acuáticos que son importantes para la pesca artesanal e industrial. La principal actividad agroindustrial es la bananera siendo una de las regiones del país con mayor exportación de este producto. En la región se han identificado varios problemas, siendo la erosión, sedimentación y la contaminación los más importantes debido a las actividades antrópicas en las zonas costeras (agricultura intensiva y ganadería), así como el deterioro ambiental en las cuencas de los afluentes más importante debido principalmente a la minería, la cual es responsable de la contaminación por los procesos de extracción de oro y metales del grupo del platino. A pesar de su importancia por los recursos naturales, el golfo es un área poco estudiada. En el campo de la geoquímica y la distribución de metales en los sedimentos, los estudios son inexistentes. En esta investigación se determina el grado de contaminación de elementos traza en sedimentos superficiales tomados en 17 puntos a lo largo de todo el estuario para lo cual se analizaron las siguientes variables: distribuciones del tamaño de grano, carbono orgánico total, nitrógeno total, carbonatos, Plata, Aluminio, Calcio, Cromo, Cobre, Hierro, Mercurio, Magnesio, Manganeseo, Níquel, Plomo y Cinc y se calcularon los factores de enriquecimiento (EF) y los índices de geo-acumulación (Igeo) para determinar el nivel de contaminación por metales en el golfo de Urabá. Así mismo se determinó el origen de los sedimentos y de la materia orgánica a partir de la relación Fe/Ca y el factor terrígeno respectivamente. Posteriormente se realizaron análisis estadísticos de correlación y de componentes

principales para observar las principales asociaciones entre las variables. El contenido de Mg, Mn, Ni y Pb en los sedimento del Golfo de Urabá muestra niveles similares a los reportados para la corteza terrestre, que indican que no provienen de fuentes antropogénicas. Los valores EF e Igeo revelaron que el estuario está extremadamente contaminado con Ag y moderadamente contaminado con Zn. Las fuentes de Ag están asociadas al desarrollo de actividades mineras en la cuenca del río Atrato mientras que el enriquecimiento con Zn en los sedimentos se asocia principalmente al uso de pesticidas en las plantaciones de banano. La distribución de los contaminantes en el golfo está influida por tres factores principales: la ubicación de las bocas de los ríos, que determina los aportes de contaminantes al golfo; Los patrones de corrientes marinas que los distribuyen; Y la distribución del tamaño de grano, debido a concentraciones de contaminantes, se asocian principalmente a la sedimentación de la fracción de arcilla. Así, el golfo actúa como sumidero de contaminantes, porque las arcillas se depositan principalmente en el fondo. Sin embargo, también hay una salida menor de contaminantes a través del margen noreste del golfo, debido al patrón de corrientes marinas.

Estimación de la Clorofila-a satelital en el Caribe colombiano: una aproximación

AUTORES: PACHECO PATERNINA, Wilberto, Universidad de Antioquia, CORREA RAMIREZ, Marco Alejandro, Invemar, MONTOYA SÁNCHEZ, Raul Andres, Universidad Nacional de Colombia, TORO VALENCIA, Vladimir Giovanni, Universidad de Antioquia, FLOREZ LEIVA, Lennin, Universidad de Antioquia, RICAURTE-VILLOTA, Constanza, Programa de Geociencias; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar.
E-mail del autor principal: wilberto.pacheco@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Clorofila-a, Satelital, Modelo Bio-óptico Semi-analítico (GMS), Caribe

RESUMEN

La clorofila-a (Chl-a) es un pigmento fotosintético presente en el fitoplancton el cual se constituye en un proxy de productividad biológica en sistemas marinos. El Sur occidente del Caribe colombiano (desde la desembocadura del río Magdalena hasta el Golfo de Urabá) es un área poco explorada, por tanto este trabajo constituye el primer estudio que evalúa la concentración de Chl-a satelital en esta franja del Caribe colombiano. Nuestro trabajo busca a través de la aproximación satelital estimar la concentraciones y distribución de (Chl-a) para el periodo 2005-2016 usando el Modelo Bio-óptico Semi-analítico (GMS) que combina datos de 4 sensores satelitales (MERIS, SeaWiFS, MODIS-Aqua y VIIRS), validado y distribuido por ACRI-ST, Francia a una resolución espacial de 4km. Los resultados muestran que las concentraciones de Chl-a son altas en el Golfo de Urabá con valores máximos de 23.0737 mg m⁻³ y valores mínimos de 0.0274 mg m⁻³, siendo los meses desde enero a mayo donde se presentan las mayores concentraciones de Chl-a. Mientras que cerca de la desembocadura del río Magdalena se presente una alta variación de la concentración del pigmento. En conclusión la zona Sur occidental del Caribe colombiano al parecer es un área mesotrófica lo que demuestra que la productividad primaria es alta. Sin embargo, los procesos locales en la región pueden definir esta alta variabilidad en el sector estudiado.

Relación entre la morfología de playas micromareales y los procesos de transformación del oleaje y disipación de la energía

AUTORES: GUERRERO PEÑA, Margarita Yelene, Universidad del Norte, OTERO DÍAZ, Luis Jesús, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: yelene724@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Perfil de equilibrio, Morfología del perfil, Perfil de Bernabeu, Perfil de Inman, Perfil de Dean

RESUMEN

El estudio de las playas se realiza conociendo sus características morfológicas y estimación de parámetros relacionados con la altura, amplitud y pendiente. La cuantificación de estas características, así como los cambios en los parámetros que las determinan permiten inferir sobre los procesos involucrados en la dinámica de la playa, (Zetina 2008). Teniendo en cuenta esto en este trabajo se estableció la relación existente entre la forma de cada tramo del perfil de las playas del Caribe Colombiano, con los diferentes procesos hidrodinámicos allí presentes. De acuerdo a lo propuesto por Bernabeu, Inman y Dean. El ajuste utilizando el modelo de perfil de equilibrio de Dean a las playas del Caribe Colombiano nos dio como resultado que los valores de la constante A para la forma del perfil, esta entre 0.03134 y 0.1176, que están acordes con los dados en la literatura en donde está definido en un rango de $0 < A$

Mapa gravimétrico satelital del Caribe colombiano

AUTOR: PARDO LÓPEZ, Yerson, Dirección General Marítima

E-mail del autor principal: yersonpardo@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Gravimetría satelital, Geofísica, Caribe

RESUMEN

Mapa geofísico realizado con la compilación de datos gravimétricos satelites libres dispuestos por el Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego y levantamientos realizados en buques y disponibles en el Trackline Geophysical Data de la NOAA, con los cuales se realiza un cubrimiento espacial total y homogéneo del Caribe colombiano. Como resultado se obtienen dos mapas, el primero corresponde a la información cruda siendo ésta la anomalía aire libre recopilada por el satélite Topex-Poseidon y el segundo corresponde al mapa de anomalía de Bouguer total, calculada para cada punto muestreado por el mismo satélite, pero aplicando las correcciones necesarias para obtener dicha anomalía usando modelos topográficos del mismo satélite y la batimetría de la Dirección general marítima. La interpretación de esta información esta inicialmente ligada a la variabilidad batimétrica correspondiente a las cotas del suelo marino evidenciado en el mapa de Aire libre con una alta correlación con la batimetría del área de estudio, mientras que el mapa de la anomalía de Bouguer calculada nos aporta una información más compleja que está ligada a las estructuras internas tanto de la plataforma continental es decir regiones continentales sumergidas como de la corteza oceánica convirtiéndose en una fuente de información para ampliar el conocimiento tectónico, geomorfológico, recursos no renovables (petróleo y gas), delimitación de la plataforma continental entre otros.

Explorando el relieve submarino del Caribe colombiano con el uso de sistemas acústicos

AUTORES: SANTOS, Yerinelys, Dimar, SANTANA, Juan David, Dimar
E-mail del autor principal: ysantos@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Batimetría, Sistemas acústicos, Relieve submarino, Caribe, Geoformas

RESUMEN

El uso de las técnicas de exploración del relieve submarino ha avanzado en las últimas décadas, pasando de técnicas de perfiles monohaz donde la resolución y la técnica de levantamiento no permitían el mapeo exacto de las geoformas submarinas, toda vez que el espaciamiento entre líneas de muestreo distribuidas en el área de estudio, hacía que se obtuviera información con muy baja resolución. Con la llegada de la tecnología multihaz, se logró el cubrimiento de un 100 por ciento del área estudiada, lo cual ha permitido la generación de modelos de elevación del fondo marino de alta resolución reconociendo objetos de tamaño de hasta 0.5 metros. La técnica de levantamiento es realizada a bordo de plataformas hidrográficas mayores o menores, dotada con un sistema multihaz compuesto por ecosonda, sistema de posicionamiento, sensor de movimiento y perfiladores de velocidad del sonido; tanto en superficie como en la columna de agua, además de programas especializados de recolección e integración de la información recolectada. El procesamiento permite la obtención de productos orientados a la Cartografía náutica y como insumo al desarrollo de investigaciones del área de Ciencias de la tierra y del mar, la exploración de adquisición de datos de batimetría en el Caribe colombiano, se realizó a partir 2014 con el propósito de reconocer nuestro territorio marítimo y en el último año se orientaron los esfuerzos al Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina. Toda esta información tiene un valor científico y se usara estimar las diferentes geoformas que se presentan en el fondo marino, así como los aspectos geológicos y geofísicos del Caribe Colombiano que desarrollados permitirán hacer un aporte al nuevo conocimiento científico, a la toma de decisiones estratégicas y reconocimiento de la extensión de nuestro territorio marítimo.

Variabilidad temporal de los chorros de viento de Tehuantepec, Papagayos y Panamá

AUTORES: ARANGO JIMÉNEZ, Yordan Uriel, Universidad Nacional de Colombia, CARDONA OROZCO, Yuley Mildrey, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: yuarangoj@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Oceanología y climatología

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Chorros de viento, EOF, Centroamérica

RESUMEN

La activación, carácter y fortaleza de los Chorros de viento centroamericanos, de Tehuantepec, Papagayo y Panamá, son modulados, en mayor o menor medida, por fenómenos como el ENSO, la migración de la ZCIT, la formación de tormentas tropicales en el mar Caribe, entre otros, los cuales a su vez, también imprimen cierta dinámica en otros procesos de escala regional oceánica, en variables como la temperatura la altura superficial del mar, la proliferación de ciertos microorganismos, o los patrones de circulación oceánicos, por lo cual, el estudio de los chorros implica también un avance en el conocimiento de la oceanografía de la región. El objetivo de este trabajo, ha sido el de explorar aquellos mecanismos que modulan la activación y magnitud de los chorros de viento centroamericanos. Para tales efectos se utilizaron datos de viento a diez metros sobre el nivel del mar y presión a nivel del mar del proyecto de reanálisis ERA-INTERIM, desde el año de 1979 hasta el 2015, con una resolución espacial y temporal de 0.25 grados, y 6 horas, respectivamente, en un dominio que se extiende desde 75° Oeste hasta 100° Oeste, y 0° hasta 18° N. Se hizo una exploración de diferentes métodos de visualización de los datos, así como la aplicación de Funciones Ortogonales Empíricas (EOF) y correlaciones cruzadas, aplicada a series de viento y presión extraídas del composite en diferentes regiones de la zona de estudio. Se ha encontrado que la altura de 900 hPa como aquella en la que se encuentra el núcleo del chorro, una vez que este ha “desembocado” en el Pacífico; sin embargo, cuando el evento de chorro alcanza magnitudes considerables, estos fenómenos pueden tener influencia hasta niveles de 600 hPa. Por otro lado, se encontró que el principal modo de variabilidad (EOF 1), explica un 40.93 % de la varianza de la serie, presentando un patrón espacial similar para las tres zonas de influencia de los chorros, con magnitudes siendo menores en la medida que se avanza hacia al Sur, siendo de alrededor -127, -84 y -42, para las zonas en Tehuantepec, Papagayos, y Panamá, respectivamente. Dicho patrón en la primera EOF, se encuentra asociado a la migración de frentes fríos desde el Norte, y es consistente con el hecho de que a medida que los frentes se desplazan hacia el Sur, estos se debilitan, con lo que la fortaleza de los chorros también se ve diezmada. Por otro lado, el segundo modo

de variabilidad (EOF 2), explicando un 19.18 % de la variabilidad en la zona de estudio, exhibe un patrón espacial que probablemente está vinculado con la dinámica del chorro del Caribe, toda vez que, que dicho fenómeno tiene influencia directa sobre PP y PN, y poca o nula sobre TT, éste último estando más vinculado con la dinámica del Golfo de México. Coeficientes de correlación entre series de viento en los golfos asociados a los chorros, y presiones en el Golfo de México y en el Caribe, confirman lo anterior.



BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
UNIVERSIDAD DEL VALLE

Carbono en manglares de bahía Málaga, Pacífico colombiano

AUTORES: MONSALVE ROJAS, Alejandra Catalina, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, POLANÍA, Jaime, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, BOLÍVAR, Jhoanata, Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global Carbono & Bosques, SIERRA-CORREA, Paula Cristina, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" Invemar
E-mail del autor principal: acmonsalver@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglares, Carbono, Biomasa, Necromasa, Suelos

RESUMEN

Los manglares son bien conocidos por su alta tasa de acumulación de C. Se estima que pueden almacenar > 1.000 Mg.C.ha⁻¹. Sin embargo, se encuentran amenazados en el planeta por deforestación y degradación, que genera altas emisiones de gases de efecto invernadero. Una alternativa efectiva para la mitigación del cambio climático puede ser la protección y restauración de los manglares, e incluirlos en estrategias de mitigación, como los proyectos REDD. Para ello es indispensable cuantificar las existencias de C en estos ecosistemas, tan ecológicamente diversos que, dentro de una misma zona climática, la geomorfología costera y los procesos hidrológicos (v.gr. actividad de mareas, entradas de agua dulce y descarga de ríos) influyen sobre las condiciones químicas y físicas de sus suelos, al igual que sobre el crecimiento y desarrollo estructural de la vegetación y, consecuentemente, sobre la capacidad de sus diferentes expresiones para almacenar C dentro del estuario. Este trabajo estimó las reservas de C de los manglares de Bahía Málaga (Valle del Cauca). A partir de 45 parcelas permanentes de monitoreo de 500 m², se estimaron contenidos de C en biomasa aérea y de raíces, necromasa (árboles muertos en pie y detritos) y suelo (45 cm de profundidad). El C total en estos ecosistemas varió entre 126,9-352,7 Mg.C.ha⁻¹. El suelo fue el compartimiento que más aportó (62,8%), seguido de biomasa aérea (31,8%), necromasa (2,8%) y la biomasa de raíces (2,7%). El alto contenido del C en suelo es un común denominador para los estudios revisados, y el presente lo valida para los manglares del Pacífico colombiano. La capacidad de almacenamiento de C en los manglares de Bahía Málaga es alta, especialmente en sus suelos. Se reafirma que la protección de estos ecosistemas es clave en estrategias de mitigación del cambio global. Las estimaciones de C deben tener en cuenta la gran variabilidad de estos bosques.

Nuevos registros de Lumbrineridae (Annelida: Polychaeta) de zonas profundas para el Caribe colombiano

AUTOR: CÁRDENAS OLIVA, Adibe Viviana, Invemar
E-mail del autor principal: adibe.cardenas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Annelida Polychaeta, Lumbrineridae, Zonas profundas, Caribe colombiano

RESUMEN

En la actualidad el estado del conocimiento de la poliquetofauna bentónica de zonas profundas en el Caribe colombiano es casi nulo y la información existente obedece a estudios de línea base realizados para la industria petrolera; los cuales, en su mayoría llegan a un nivel de identificación de familia. En este sentido y con el propósito de conocer la composición de la comunidad de poliquetos costa afuera en el Caribe colombiano con miras de ampliar el rango de distribución geográfica y batimétrica de los mismos; se revisó e identificó hasta el nivel taxonómico más bajo posible, el material correspondiente a éste grupo proveniente de las dos últimas campañas de investigación oceanográficas realizadas por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” – Invemar, para la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, en los bloques de exploración COL 4 y 5 (2014) y COL 1 y 2 (2015 – 2016), entre los 1215 a 3855 m de profundidad; encontrándose tres nuevos registros para la familia Lumbrineridae en el Caribe colombiano (*Abyssoninoe*, cf. *Augeneria* y *Scoletoma*), de los cuales, el género *Abyssoninoe* también es primer nuevo registro para el Gran Caribe. Resultados con los que no solo se aumenta el rango de distribución geográfica y batimétrica de dicha familia, sino que también contribuyen en el avance del inventario de la biodiversidad y fortalecimiento de la taxonomía y sistemática del país para este grupo en particular.

Hábitos tróficos de *Cathorops multiradiatus* (Ariidae) en la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano

AUTORES: GALLEGO TAIMAL, Anderson, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, MOLINA SANDOVAL, Andrés, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, DUQUE NIVIA, Guillermo, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira
E-mail del autor principal: agallegot@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Cathorops multiradiatus*, Hábitos tróficos, Estuario, Bahía de Buenaventura

RESUMEN

Los peces estuarinos tienen un amplio espectro trófico pudiendo cambiar sus hábitos alimentarios dependiendo de la disponibilidad de alimento, su estado ontogénico y fluctuaciones ambientales. El objetivo de esta investigación fue determinar los hábitos tróficos de *Cathorops multiradiatus* en la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano. Para esto se colectaron 80 individuos en cuatro sitios de muestreo entre abril de 2015 y marzo de 2016, usando pesca de arrastre artesanal "changa". Para el análisis de contenidos estomacales se empleó el número, peso y frecuencia de ocurrencia presas y el índice importancia relativa. Se encontró como presas principales bivalvos, detritus y poliquetos, como presas secundarias larvas de cangrejos, peces, cangrejos, fibras plásticas y gasterópodos y como presas ocasionales isópodos, camarones y copépodos. Las presas con mayor frecuencia de ocurrencia fueron bivalvos (8,7% a 18,7%) y poliquetos (2,5% a 20,0%). La contribución en peso fue más variable, siendo las principales presas en abril y septiembre de 2015 bivalvos con 14,6% y 15,8%, respectivamente, en noviembre de 2015 peces con 12,1% y en marzo de 2016 detritus con 22,14%. Se evidenció la presencia de microfibras de plástico en los estómagos de todos los muestreos, encontrándose las mayores cantidades en noviembre de 2015, siendo el ítem alimentario más representativo en la composición numérica con el 23,1%, en la frecuencia de ocurrencia el 5% y con el mayor valor en el índice de importancia relativa. Los resultados encontrados muestran una variación en las presas dependiendo de la época del año, por lo que es importante la realización de estudios en cuanto a la influencia de cambios ambientales en los hábitos tróficos de esta especie.

Ensamblaje de copépodos epipelágico en el estrecho de Gerlache (Antártica) durante el verano austral de 2015

AUTORES: GIRALDO, Alan, Universidad del Valle, CRIALES HERNANDEZ, Maria, Universidad Industrial de Santander, JEREZ GUERRERO, Mauricio, Universidad Industrial de Santander, MOJICA MONCADA, Diego Fernando, Comisión Colombiana del Océano
E-mail del autor principal: alan.giraldo@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Península antártica, Ecosistema antártico, Zooplancton, Colombia

RESUMEN

En el marco de la primera expedición oceanográfica colombiana al continente Antártico se realizaron, entre el 17 al 22 de enero de 2015, pescas oblicuas de zooplancton en el estrecho Gerlache con el propósito de documentar la composición y estructura del ensamblaje de copépodos epipelágicos, considerando su variación en una corta escala espacial. El ambiente epipelágico del estrecho de Gerlache estuvo dividido en dos regiones oceanográficas durante el esfuerzo de muestreo: una región Norte estratificada y una región Sur más homogénea. El ensamble de copépodos epipelágicos estuvo conformado por 17 especies, de cuatro órdenes y 13 familias. Además de copépodos adultos se registraron estadios de desarrollo desde copepodito II (C2) hasta Copepodito V (C5) de 8 especies diferentes. La especie dominante en número fue *O. similis*, seguido por *Oithona frígida*, *Ctenocalanus citer*, *Drescheriella glacialis*, y *C. acutus*. Se establecieron diferencias significativas en el ensamble de copépodos epipelágicos de los sectores Norte y Sur del estrecho Gerlache (Anosim, $p=0,01$), siendo el porcentaje de disimilitud del 52%. Las condiciones oceanográficas de la zona de estudio, sumadas a la geomorfología de la zona, modularon el patrón de circulación superficial y la estructura y composición de los productores primarios durante el periodo de estudio, determinando de esta manera la variación espacial de la abundancia y la composición del ensamble de copépodos epipelágicos en el estrecho de Gerlache durante el verano Austral de 2015.

Patrón de distribución vertical y preferencia por el sustrato de los organismos asociados a intermareal rocoso en Morros de San Pedro, Buenaventura-Valle del Cauca (Colombia)

AUTORES: SIERRA LUNA, Victoria Alejandra, Universidad del Valle, ARIZA GALLEGO, María Alejandra, Universidad del Valle, PERLAZA GAMBOA, Alejandro, Universidad del Valle, PALACIOS NARVAEZ, Stephanía, Universidad del Valle, CARDONA GUTIÉRREZ, María Fernanda, Universidad del Valle, LÓPEZ DÍAZ, Alejandra, Universidad del Valle, GONZÁLEZ MARTÍNEZ, Tulía Ximena, Universidad del Valle, ARENAS GONZÁLEZ, Fernando, Universidad del Valle, JURADO DEVIA, José Miguel, Universidad del Valle, CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: alejaluna7@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Costa rocosa, Disimilitud, Exposición, Microhábitat, Zonación

RESUMEN

Las costas rocosas representan un reto para los organismos que la habitan, debido a las variaciones espaciales y temporales en las condiciones fisicoquímicas presentadas. Con el objetivo de evaluar si la distribución de los organismos bentónicos asociados a una playa rocosa en la localidad de Morros de San Pedro (3°50'03.49"N y 77°15'40.20"W), Buenaventura, Valle del Cauca (Colombia), responde a un gradiente vertical en las condiciones, se realizó un transecto de 50 m, perpendicular a la línea costera, para generar un perfil de tres zonas (baja, media y alta). En dichos transectos se registraron los taxa observados en cuadrantes de 50x50 cm; asimismo, se reconocieron organismos presentes en rocas para evaluar su relación con el tipo de roca y la exposición en la misma (superficie inferior y superior). Para el primer caso, se realizaron dos transectos paralelos a la línea costera (zonas baja y media) y para el segundo, dos transectos en la zona baja. Se realizaron, con matrices de presencia/ausencia, análisis de similitudes no paramétricos (análisis multivariante; ANOSIM, nMDS y SIMPER) y una prueba T-student (PRIMER-7 y R.3.4.0, respectivamente). En el transecto vertical se registraron 41 taxa. Las zonas alta (ZA) y baja (ZB) presentaron mayor heterogeneidad entre sus cuadrantes; se observaron diferencias significativas entre las tres zonas ($R=0,279$; $\alpha=0,2\%$), se encontró un mayor porcentaje de disimilitud entre ZB y ZA (60,26%), debido a las especies *Bostrychia radicans*, *Petruca panamensis* y *Ophionereis annulata*. De acuerdo al tipo de roca, se encontraron 36 taxa en lodolitas y 51 en areniscas. Para el análisis, se diferenciaron cuatro grupos (lodolita zona baja, LZB; arenisca zona baja, AZB; lodolita zona media, LZM y arenisca zona media, AZM). Se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($R=0,321$; $\alpha=0,1\%$) y entre grupos pareados, excepto entre LZB y LZM ($R=0,153$; $\alpha=12\%$); el nMDS diferenció los gru-

pos a partir del agrupamiento de los cuadrantes. Las especies influyentes en la diferenciación fueron *Pholadidea quadra*, *Jouannetia pectinata*, *Jouannetia duchassaingi*, *Litophaga* sp. y *Fossarus porcatus*. Por otra parte, la riqueza específica de organismos presentes en la superficie inferior y superior de las rocas fue de 26 y 14 especies, respectivamente. El índice de complementariedad ($C_{ij}=0,75$) sugiere que existen diferencias en la riqueza específica entre las dos superficies de la roca; se encontraron diferencias significativas en la distribución ($p=0,0016$; $\alpha= 0,05$). Las especies que probablemente contribuyeron más a esta diferencia fueron *Cuthona* sp., *Ophionereis anulata*, *Palaemon ritteri*, *Echinometra vanbrunti*, *Holothuria* sp. y juvenil de la familia *Gobiidae*, las cuales se encontraron preferencialmente en la superficie inferior de las rocas. En conclusión, las condiciones cambiantes del gradiente vertical determinaron la zonación de la costa: zona alta (menos especies), media (transición) y baja (más especies); asimismo, el tipo de roca y la ubicación sobre las superficies determinó patrones de distribución y de riqueza específica de los organismos bentónicos que están direccionados por organismos bivalvos perforadores para el tipo de roca y por el grado de exposición a radiación solar, aire y agua para la ubicación sobre superficies; donde los microhábitats cumplen un papel importante.

Estado actual de la población del caracol copey melongena Melongena Linnaeus, 1758 (Mollusca: Gastropoda) en la Bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe colombiano

AUTORES: CÓRDOBA MARTINEZ, Mario Alejandro, Universidad de Córdoba,
NIÑO MIRANDA, Daniela Patricia, Universidad de Córdoba, ARIAS REYES, Luz Marina,
Universidad de Córdoba, QUIRÓS RODRÍGUEZ, Jorge Alexander, Universidad de Córdoba
E-mail del autor principal: alejocordoba426@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Melongena melongena, Abundancia, Frecuencia de tallas, Proporción sexual, Bahía de Cispatá

RESUMEN

En la bahía de Cispatá, ubicada en el municipio de San Antero – Córdoba, se evaluó el estado actual de la población del caracol Copey Melongena melongena. Durante los meses de marzo y octubre de 2016, se establecieron tres sectores de estudios correspondientes a Las Cagás, Amaya y Caño Salado. Se ubicaron transectos de 80 m² perpendiculares al manglar y a los individuos colectados se les tomaron medidas biométricas. Durante cada mes de estudio se estimaron los valores de temperatura, salinidad y transparencia. Se registraron 1.149 individuos obteniendo la máxima abundancia en el sector Caño Salado con 522 individuos, seguido de Las Cagás con 458 individuos y Amaya con la mínima abundancia de 169 individuos. La talla máxima de crecimiento registrada para la especie con relación a la longitud total de la concha (AL) fue de 92 mm y la mínima de 21 mm, observándose que el 63% de los individuos evaluados se encontraron en un intervalo de 41-61 mm (AL). La proporción sexual Hembra-Macho (H:M) fue de 1:1.5 con dominancia de hembras durante todo el estudio. Por otro lado, se evidenció que la salinidad se encontró directamente relacionada con la abundancia en un 64.7%. Se puede concluir que M. melongena en la bahía de Cispatá, está presentando signos de recuperación, donde la mayoría de los individuos han alcanzado la talla media de madurez sexual.

Fauna de Scianideos, de la faja marina del Parque Nacional del Cabo Orange, litoral amazónico de Brasil

AUTORES: SOUZA RAPOSO, Aline, Universidade do Estado do Amapá, TEIXEIRA AMARAL, Marilu, Universidade do Estado do Amapá, DOS SANTOS MORAES, Letícia, Universidade do Estado do Amapá, ANTUNES JIMENEZ, Érica, Agencia de Pesca do Amapá, LEÃO DE SOUZA, Pauliana, Universidade do Estado do Amapá, DIAS BARBOSA, Neuciane, Universidade do Estado do Amapá
E-mail del autor principal: alineraposo14@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Área protegida, Peces, Estuario

RESUMEN

El Norte Parque Nacional Cabo Orange situado de Amapá es una reserva estrictamente protegida que comprende los municipios de Calcoene y Amapá, es una unidad federal de gestión de la conservación, donde alcanzan sus límites en gran medida en las aguas marinas. Que alberga una gran variedad de especies acuáticas, entre ellas la familia Sciaenidae, que tiene una distribución geográfica amplia y está en los cinco continentes. En este sentido, este trabajo buscó registrar la ocurrencia Sciaenidae en la banda de la marina de guerra Parque Nacional Cabo de Orange, Amapá, Brasil. Las áreas para las colecciones de rendimiento se determinaron previamente por cinco puntos (Cabo Point, Cassiporé, Marrecal, Cunani y Faro) , teniendo en cuenta la proximidad de la desembocadura de los ríos. La investigación fue guiado en el campo de recogida, análisis de laboratorio y la investigación bibliográfica. El muestreo se llevó a cabo durante el período de 2014 a octubre de 2015. Se inscribió un total de 136 individuos pertenecientes a la familia Scianidae que el estudio en cuestión fue representada por 13 especies: *Macrodon ancylodon*, *Plagioscion squamosissimus*, *Cynoscion virescens*, *Cynoscion acoupa*, *Stellifer sp* , *Stellifer rastrifer*, *Microps nebris*, *Cynoscion sp*, *Cynoscion steindachneri*, *Cynoscion sp1*, *Micropogonias sp* y *Micropogonias sp1*. En cuanto al número de especies por el punto de recogida Cunani era que tenía el menor número de especies, sólo dos: *Macrodon ancylodon* y *Plagioscion squamosissimus* en comparación con la presencia de especies desde el punto de recogida de la punta del cabo con once especies. El Cassiporé y puntos Marrecal presentan cinco especies cada una, común a estos dos puntos especies *Macrodon ancylodon* y *Stellifer sp*. El Punto del Cabo fue el punto de la mayor colección representativa: 72 personas. Entre las especies más representativas de la zona de estudio son: *Macrodon ancylodon*; *Plagioscion squamosissimus*, *Plagioscion virescens* y *Cynoscion acoupa*. Las especies menos representativas fueron: *Stellifer sp*, *Stellifer rastrifer*, *Microps nebris*, *Cynoscion steindachneri*, *Cynoscion sp*, *cynoscion sp1*, *Micropogonias sp*, *Micropogonias sp1* y *Cynoscion ja-*

maicensis. En el periodo del primer año de recogida (2014), fueron capturados 65 individuos de los cuales se identificaron 06 especies. El período correspondiente al segundo año de colección (2015) fue más representativo en el primer año. 71 individuos fueron capturados. Además del número de personas mayores es, aparecido otras especies que no se habían producido en el año anterior: *Cynoscion jamaicensis*, *Cynoscion steindachneri*, *Micropogonias* sp, *Micropogonias* sp1, *Stellifer* rastrifer y *Stellifer* sp. La faja marina do PARNA Cabo Orange presenta una variedad de especies de peces de familia Sciaenidae, desta forma, se necesita ampliar el conocimiento de la zona en cuestión, visto que, como información sobre una comunidad de peces demersales no PNCO es escasas ou até mesmo inexistente.

Fish made in the municipality of Santana, Amapá, Brazil

AUTORES: SOUZA RAPOSO, Aline, Universidade do Estado do Amapá, TEIXEIRA AMARAL, Marilu, Universidade do Estado do Amapá, LEÃO DE SOUSA, Pauliana, Universidade do Estado do Amapá, ANTUNES JIMENEZ, Erica, Agencia de Pesca do Amapá
E-mail del autor principal: alineraposo14@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Artisanal fishing, Fishing Economy, Fishing Resource

RESUMEN

Fishing developed in the Amazonian estuary can be described as primarily artisanal, with wooden vessels that have low fishing autonomy and exploit various species of fishery resources. The main objective of this work is to describe the species caught by artisanal fishing in the municipality of Santana in the state of Amapá. Field visits were made in two periods: June 2015 and April 2016, in order to gather information on the fishing and exploited fishing resources. The data collected were typed in a database, and the results obtained were summarized in graphs and tables. During the study period, 42 artisanal fishermen residing in the municipality of Santana were consulted. The species of the orders Siluriformes (13 species), Perciformes (10 species) and Characiformes (10 species) were the most cited during the interviews, and the Scianidae family, of the order Perciformes, presented the largest number of species explored by Fishing in Santana. It is necessary more studies about fishery monitoring, considering the landing, to create management measures in the region.

Diversidad y abundancia de especies bentónicas en una playa rocosa del Pacífico colombiano: comparación de métodos de muestreo

AUTORES: AROCA CORRALES, Ana Karina, Universidad del Valle, GONZALEZ SALAZAR, Luz Ángela, Universidad del Valle, OSORIO CERTUCHE, Nicole, Universidad del Valle, GALLEGO ZERRATO, Juan Jose, Universidad del Valle, CERÓN VALDERRAMA, Jair Andres, Universidad del Valle, GARZÓN MERA, Camilo Andres, Universidad del Valle, CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: anakarinaaroca@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Evaluación ecológica rápida, Metodología SARCE, Densidad de especies

RESUMEN

Los litorales rocosos son ambientes que propician el desarrollo de gran variedad de comunidades de organismos, proporcionando además refugio para ellos por lo que son ecosistemas costeros de muy alta biodiversidad. Los patrones de abundancia, distribución y diversidad biológica se ha medido en muchos niveles, a escalas diferentes y por diferentes métodos; dentro de los cuales se destacan: las técnicas de evaluación ecológica rápida (EER), la cual permite una evaluación de la diversidad biológica a escala de especie en el menor tiempo posible, arrojando resultados aplicables y fiables; y el método SARCE, creado para evaluar la biodiversidad marina y biomasa a lo largo de las costas del Pacífico y Atlántico de América del Sur a través de proyectos colaborativos de monitoreo. En este trabajo se utilizaron las dos técnicas mencionadas anteriormente, con el fin de comparar su eficiencia en el muestreo de especies en una playa rocosa. Con la EER se realizaron tres caminatas por la zona de estudio con una duración de media hora, registrando los organismos presentes en la playa y sus respectivas abundancias; para el método SARCE, se distribuyeron aleatoriamente 12 cuadrantes de 0,5 m x 0,5 m en la superficie de la playa, donde se realizó el conteo de los organismos presentes hasta considerar la totalidad de los organismos del área del cuadrante. Con la EER se encontró un total de 10 especies, siendo la más abundante *Pachygrapsus socius* con un total de 37 individuos para el total de área muestreada (1035m²) del intermareal rocoso. Respecto al método SARCE se encontró un total de 21 especies siendo al igual que el método anterior, *Pachygrapsus socius* la especie más abundante con un total de 528 individuos en 3 m² que corresponden a los 12 cuadrantes dispuestos al azar en el intermareal rocoso; Otras de las especies en las que presentaron varios individuos por éste método fueron *Uca cf. panamensis* y *Nucella melones*. Con el objetivo de conocer si hay diferencias significativas entre ambos métodos, se realizó una prueba U de Mann-Whitney la cual arrojó con un nivel de significancia de 0,05 un p-valor de 0,0001, indicando que si hay diferencias

significativas entre ambos métodos de muestreo. Debido a lo anterior se puede concluir que ambos métodos de muestreo no tienen la misma eficiencia, ya que tomando como referencia a la especie más abundante, con la EER se observó un individuo cada 27.97m², mientras que por el método SARCE se observó un individuo cada 0,005 m², demostrando que este último puede arrojar datos más precisos en cuanto a la abundancia de las especies de la zona estudiada.

Caracterización de la comunidad íctica de la Isla Cayo Serrana, Caribe colombiano "Expedición científica Seaflower 2016"

AUTORES: FRANCO HERRERA, Andrés, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, PÉREZ FERRO, Daniel Giovanni, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, PARAMO GRANADOS, Jorge, Universidad del Magdalena, SANJUAN MUÑOZ, Adolfo, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: andres.franco@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Reserva de la Biosfera, Biodiversidad, Peces arrecifales, Laguna arrecifal, Estructura comunitaria

RESUMEN

La Reserva de Biosfera Seaflower es una región estratégica de conservación y desarrollo sostenible para Colombia, por lo cual se vienen realizando expediciones científicas con la finalidad de ampliar el conocimiento del área desde varios componentes. En el marco de la Expedición Científica Seaflower 2016, se caracterizó la comunidad íctica presente en la Isla Cayo Serrana en agosto de 2016. Se registraron las especies y sus abundancias relativas mediante censos visuales de tipo errante (buceo autónomo y buceo libre) en ocho estaciones. El muestreo fue realizado por investigadores de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, la Universidad del Valle y Coralina. Se estimaron las principales medidas de diversidad (diversidad de Shannon-Wiener, riqueza de Margalef, dominancia de Simpson y uniformidad de Pielou). Se llevó a cabo un análisis de agrupamiento cuantitativo mediante el índice de similitud de Bray-Curtis y uno cualitativo con el índice de similitud de Dice para determinar asociaciones biológicas entre los sectores. Se encontraron 59 especies pertenecientes a 13 órdenes y 23 familias, siendo las más abundantes Labridae (19%), Pomacentridae (10%) y Serranidae (9%) y las más escasas Sphyraenidae y Scianidae (1%). Las especies *Thalassoma bifasciatum*, *Mulloidichthys martinicus* y *Chromis cyanea*, fueron las más abundantes en todas las estaciones de muestreo, mientras que las observaciones de *Clepticus parrae*, *Halichoeres garnoti*, *Stegastes partitus* y *Gramma loreto* fueron esporádicas. Por último las especies *Sphyraena barracuda*, *Pareques acuminatus*, *Equetus punctatus*, *Mycteroperca venenosa* y *Ginglymostoma cirratum* presentaron abundancias relativas bajas.

Variabilidad temporal en pastos marinos del Chocó Caribe

AUTORES: ACOSTA CHAPARRO, Andres Felipe, Invemar, SÁNCHEZ VALENCIA, Laura, Invemar, GÓMEZ LÓPEZ, Diana Isabel, Invemar
E-mail del autor principal: andresf.acosta17@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Temporalidad, Thalassia, Chocó-Caribe

RESUMEN

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de diferentes iniciativas y reglamentos como la ley 1450 de 2011, ha fomentado pautas para la conservación y el desarrollo sostenible del ecosistema de pastos marinos en el país, para con ello propender por la mejor organización de las actividades que podrían causar su degradación en el litoral costero, por tal motivo, se hace necesario desarrollar estudios que aporten a identificar las características particulares de este ecosistema en muchas zonas del país. De acuerdo a esto, en el marco del Convenio 167 de 2016 entre ANH e Invemar, el presente estudio realizó la caracterización de las praderas más representativas del departamento del Chocó (Triganá y Pinorroa) en época lluviosa menor (diciembre 2015) y lluviosa mayor (abril 2016). Para ello, se utilizó la metodología del protocolo de indicador condición-tendencia para pastos marinos ICTPM, para esto se determinó el porcentaje de herbivoría, presencia de estructuras reproductivas, porcentaje afectación por *Labyrinthula* sp., altura de las hojas, densidad de vástagos así como la ictiofauna asociada a cada pradera. Para Triganá, no se evidenció presencia de *Labyrinthula* sp. ni órganos reproductivos, así como un porcentaje de herbivoría mayor en temporada lluviosa menor (80%). En Pinorroa, por su parte, tampoco se evidencio afectación por *Labyrinthula* sp., pero si presencia de órganos reproductivos y signos de herbivoría en ambas épocas, especialmente en lluviosa menor (86%). Por otro lado, se registraron diferencias significativas entre las densidades, encontrando valores mayores para Triganá, así como valores más altos en época lluviosa mayor para ambas estaciones, registrando $346,53 \pm 20,02$ vástagos/m² para Triganá, y $305,55 \pm 58,09$ vástagos/m² para Pinorroa, evidenciando diferencias temporales en la dinámica de los sitios, así como valores de densidad menores a los reportados durante el 2002 y 2014. La altura de las hojas presentaron diferencias significativas entre épocas climáticas, dado que los valores más altos se registraron en lluviosa mayor, en este sentido, es la estación de Triganá la que presenta alturas más representativas ($19,50 \pm 7,56$ cm), indicando además, diferencias en el crecimiento de acuerdo a la zona. La ictiofauna asociada se vio representada por una mayor cantidad de especies en la época lluviosa mayor, donde la estación de Triganá se destaca como la más diversa y apta para el asentamiento de individuos como *Sparisoma radians* y *Haemulon aurolineatum*, especies frecuentemente descritas en inventarios

correspondientes a este ecosistema. Los resultados de cada una de las zonas estudiadas, indican que los periodos de más lluvia favorecen los atributos estructurales de las praderas así como la ictiofauna acompañante de esta, teniendo en cuenta que factores de escorrentía y descargas de fuente de agua dulce como el Río Atrato y otras fuentes de alta eutrofización intervienen directamente en este proceso, cambiando las condiciones allí presentes. Así mismo, se evidencia la importancia que tienen estas praderas en el asentamiento y alimentación de muchas especies de peces, especialmente en estados juveniles, por lo que se recomienda recopilar más información de otras localidades.

Sistema de gestión integrado de información para Galápagos -Proyecto UNIGIS para la Geocomunidad

AUTOR: EITZINGER, Anton, Unigis América Latina
E-mail del autor principal: anton.eitzinger@team.unigis.net

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sistema de gestión, SIG, Galápagos, GEOCiudadano, UNIGIS

RESUMEN

Desde hace varias décadas las Islas Galápagos han afrontado un aumento considerable en el turismo, la población y la migración, al igual que un notorio incremento en la explotación de la pesca y la agricultura, actividades que han derivado en una creciente y paulatina presión sobre los espacios de vida de las islas. Frente a este panorama surge la inminente necesidad de desarrollar nuevos conceptos de colaboración entre la población e instituciones del sector público y privado, para atender los desafíos de desarrollo y conservación de este entorno natural. Dado que el manejo de la información y de datos georeferenciados, los recientes mapas de uso actual del suelo, las tecnologías de monitoreo de especies, el manejo de recursos naturales, la atención al sector energético y la provisión de los servicios públicos, han sido identificados como cruciales para las autoridades y comunidades locales del archipiélago de Galápagos, nace el interés en un sistema de gestión para permitir el control de la interacción humana con el medio ambiente de las islas, y lograr el ajuste de actividades a sus limitadas capacidades. Desde el 2013 el GEOCentro de UNIGIS América Latina ha trabajado mancomunadamente con las autoridades locales de Galápagos, ONG, ciudadanos comprometidos y expertos nacionales e internacionales, en pro del desarrollo de un sistema de gestión de la información, basado en SIG para las islas; es así como se da lugar a una serie de capacitaciones con representantes del sector, enfocándose en las aplicaciones de SIG para campos estratégicos del manejo de los espacios de vida en Galápagos. En ese mismo año las comunidades adaptaron la plataforma geo-web GeoCiudadano, convirtiéndola en una eficiente herramienta para la participación en el manejo de los espacios de vida en las islas. Entre el 2014 y el 2016 expertos internacionales en tecnologías de Geoinformación de UNIGIS, la Universität Salzburg, autoridades locales y regionales, y ciudadanía en general trabajaron en el diseño de un sistema para organizar información georeferenciada y compartirla entre instituciones y la población de Galápagos. La iniciativa convocó al buen uso de la información para estructurar procesos continuos de planificación, monitoreo, gestión de recursos y fomento del turismo, la cultura y la educación. En una primera fase se ha dado inicio al desarrollo e implementación de aplicaciones piloto (APPs) para el monitoreo de especies invasivas y otras áreas importantes, donde los SIG

brindan valor agregado para el manejo de los espacios de vida. Beneficios del Sistema de gestión de información: • Permite a las autoridades y comunidades locales tomar una mejor acción respecto a los activos decisivos de su entorno de vida y lograr las bases para un mejor manejo del ecosistema insular vulnerable y único en el siglo XXI. • Hace posible el control de la intervención humana frente al medioambiente de las islas, logrando un equilibrio entre ellas. • Facilita las APPs para el uso inmediato en sectores estratégicos, adoptando el uso de la plataforma participativa GeoCiudadano para Galápagos.

Tendencias de crecimiento durante los primeros 11 meses de vida de la tortuga marina Caguama (*Caretta Caretta*, Linnaeus 1758) en procesos de levante, Caribe colombiano

AUTORES: PRATO VALDERRAMA, Julián Alberto, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, CASTELLANOS JIMENEZ, María Camila, Universidad Jorge Tadeo Lozano, LIZARAZO RODRIGUEZ, Nicoll Paola, Universidad Jorge Tadeo Lozano, GARZON RODRIGUEZ, Luis Felipe, Universidad Jorge Tadeo Lozano, CASTAÑO GIRALDO, Diana Carolina, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, DAZA SALGADO, Daniela Andrea, Universidad Jorge Tadeo Lozano, JAUREGUI ROMERO, Guiomar Aminta, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: argos23@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tortugas marinas, *Caretta caretta*, Tendencias de crecimiento Levante, Caribe colombiano

RESUMEN

Las poblaciones de tortugas marinas han disminuido considerablemente en las últimas décadas, afectadas por distintas presiones como la sobrepesca, la captura incidental o intencional, el consumo de sus huevos y comercialización del caparazón, cambio en el uso del suelo en playas de relevancia para la anidación y problemas de contaminación marina, poniendo las especies en distintos grados de amenaza de extinción (UICN, 2017). Debido a su importancia ecológica y sociopolítica para la protección de áreas y ecosistemas marino costeros estratégicos, diversas organizaciones a nivel nacional e internacional, vienen enfocando esfuerzos encaminados a su recuperación. Desde 1999 el Programa de Conservación de Tortugas Marinas (PROCTM) de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, junto a algunos de sus aliados institucionales, ha desarrollado investigaciones en la región nororiental del Caribe colombiano, implementando medidas de manejo tanto in situ como ex situ, tal como lo es el levante de neonatos en sistemas cerrados, haciendo estricto seguimiento a sus requerimientos óptimos con el propósito de lograr introducirlos como juveniles al medio natural, después de 7 a 12 meses con tallas superiores, aumentando así sus posibilidades de sobrevivencia y de alcanzar su edad reproductiva. La morfometría es una herramienta indispensable para el monitoreo del crecimiento corporal, implicaciones fisiológicas, ecológicas y genéticas de estos organismos, al contar con estructuras rígidas como el caparazón. Estas mediciones, suelen ser indicadores de un desarrollo normal o por el contrario de deficiencias en los procesos de cría que requieren soluciones inmediatas, por lo que la toma de medidas del caparazón y el registro del peso de los individuos de edades conocidas resulta ser relevante. Con el objetivo de evaluar las

tendencias de crecimiento en talla y peso de varios lotes de levante de caguama (*Caretta caretta*), se analizó la base histórica de datos en Microsoft Excel entre 2011 y 2013, considerando la longitud recta del caparazón (LRC) y peso de neonatos y juveniles mantenidos por periodos comprendidos entre 7 a 11 meses, los cuales fueron posteriormente introducidos a su hábitat natural. La dieta de los individuos confinados, se basó en pescado fresco, alimento enriquecido suplementado con vitaminas y minerales. Las mediciones se registraron mensualmente para un total de un n=826 ejemplares, organizandos por edad en meses. Se realizaron gráficos de dispersión y distintos tipos de regresiones hasta encontrar la que mejor se ajustó a la distribución de los datos, utilizando el valor de R como uno de los criterios de selección. Se encontró que la ecuación $y=4,262x0,6424$ obtenida de una regresión de tipo potencial ($R=0,95$), fue la que mejor explicó la distribución de los LRC y la ecuación $y=0,9662x0,9784$ ($R=0,89$) de los pesos alcanzados, representando de esta manera, las tendencias generales de crecimiento de individuos de *C. caretta* en los primeros meses. Se observó un crecimiento progresivo de los ejemplares durante los levante anuales evaluados, con incrementos promedio desde los LRC 4,3 cm ($\pm 0,2$ cm) y 16,9 g ($\pm 1,2$ g) para neonatos a LRC 21,5 cm ($\pm 0,3$ cm) y 1.305 g ($\pm 310,8$ g) en juveniles, previo al momento de su introducción al medio marino.

Respuestas morfoanatómicas de *Rhizophora mangle* a diferentes regímenes de salinidad en la isla de San Andrés, Colombia, Caribe colombiano

AUTORES: ROBLES SÁNCHEZ, Alejandra, Universidad Nacional de Colombia, MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia, MARQUINEZ CASAS, Xavier, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: arobless@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Morfoanatomía, Salinidad intersticial, Plasticidad, Adaptación

RESUMEN

En la isla de San Andrés los bosques de *Rhizophora mangle* presentan gran variabilidad en el tamaño de individuos y la abundancia poblacional. En "Old Point" los individuos alcanzan 7,9 m de altura promedio; 7,5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y 79% de abundancia sobre las demás especies. En "Smith Channel" los promedios de altura y DAP son 30,6 m y 17,6 cm, respectivamente y 75% la abundancia relativa y en "Sound Bay" los individuos presentan tamaños y abundancias intermedias entre los otros dos bosques. Esta gran diferencia estructural indica la plasticidad de la especie, la cual podría ser respuesta a la variación anual de las características edáficas de estos humedales. El rango de salinidad intersticial en Smith Channel va de 0‰ a 18‰; en Sound Bay de 10‰ a 40‰ y en Old Point de 20‰ a 70‰. Teniendo en cuenta que las diferencias estructurales pueden conducir a diferencias importantes en funciones ecológicas y servicios ecosistémicos, como fijación y acumulación de carbono, retención de sedimentos, y protección costera, se hace necesario entender mejor la relación entre reguladores ambientales, respuestas morfoanatómicas y posibles implicaciones en la estructura del bosque. Para tal fin se determinó la estructura morfoanatómica de órganos vegetativos (propágulos, raíces, tallos, hojas) de individuos sometidos a diferentes regímenes de salinidad en condiciones naturales. Se midió la salinidad y se colectaron órganos vegetativos, que se fijaron en solución FAA, se procesaron según protocolos convencionales para obtención de micropreparados permanentes y con tinciones en fresco para micropreparados temporales, finalmente se establecieron las medidas de órganos y tejidos. Los resultados muestran que la concentración de la salinidad intersticial de suelos genera disminución en el potencial hídrico, por consiguiente, los árboles deben adaptar algunos de sus órganos para la absorción eficiente de agua y nutrientes.

Diversity of marine benthic algae associated to damselfish *stegastes acapulcoensis*, in Gorgona Island, Pacific Colombia

AUTORES: GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia. CELY, Cesar, Universidad del Valle. ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: bgavio@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Macroalgae, Diversity, damselfish

RESUMEN

Gorgona island, in the Eastern Pacific, is a diversity hotspot for algae and other benthonic organisms. Coral reef and rocky shore harbors a diverse community, among which there is the damsel fish *Stegastes acapulcoensis*. This species is herbivorous and territorial, and “cultivates” its own algal garden, actively defended from other herbivores. The objective of the present work was to analyze macroalgal diversity in the territories of the damselfish. Six territories were studied, three on a rocky substrate, and other three on a coral reef substrate. We report a total of 74 taxa: including 2 new records for Gorgona island, 27 for the Pacific coast of Colombia and additional 12 for the Eastern Tropical Pacific Ocean. 55.4% of the identified species are new records. With these findings, we increase the algal diversity for the island by 38 % and for the Colombian Pacific by 30%. The similarity index among sites ranged from 10 to 40%, being lower between habitats (rocky vs. coral substrate). The high diversity observed in the territories of *Stegastes acapulcoensis* has never reported before, and highlights the paucity of studies in the region.

Macroalgae associated to the roots of rhizophora mangle in Rosario Islands, colombian caribbean

AUTORES: GAVIO, Brigitte, Universidad Nacional de Colombia, SALAZAR-FORERO, Camila, Universidad Nacional de Colombia, WYNNE, Michael, University of Michigan Herbarium
E-mail del autor principal: bgavio@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Macroalgae, Rhizophora mangle, Diversity

RESUMEN

The roots of Rhizophora mangle provide a nursery habitat for many species, due to the tridimensional structure they provide, which delimit an area difficult to access to large predators. Moreover, they provide a hard substrate for many benthonic species, which attach to the roots and contribute to the tridimensional structure of the ecosystem. Among these organisms, there are several macroalgae, which contribute to the primary productivity of the ecosystem and provide food and shelter to herbivores. In the present study we identified the macroalgae associated to the roots of Rhizophora mangle, in Cholón beach, Rosario islands National Park, Caribbean Colombia. We report a total of 69 species: 32 Cyanophyta, 22 Rhodophyta, 4 Phaeophyceae and 11 Chlorophyta. Of these 69 species, 24 are new records for the islands, and other 24 are new records for Colombia. This is the first study on the macroalgae associated to mangrove roots in the Colombian Caribbean, and highlights both the high diversity of the marine flora of the Southwestern Caribbean, as well as the paucity of studies on the topic.

Respuesta fisiológica del coral de profundidad *Lophelia Pertusa* en condiciones de acidificación oceánica: evaluando la resiliencia de los ecosistemas coralinos de profundidad en el Golfo de México

AUTORES: GÓMEZ, Carlos E, Temple University, CORDES, Erik, Temple University
E-mail del autor principal: c.gomez@temple.edu

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acidificación oceánica, Calcificación, Ecosistemas de profundidad, Resiliencia

RESUMEN

La disminución del pH del agua del mar debido a la absorción del CO₂ atmosférico, conocida como acidificación oceánica, tiene consecuencias importantes para la supervivencia y mantenimiento de diferentes organismos marinos calcificadores. Aun cuando el mar profundo es considerado como un ambiente relativamente estable comparado con ambientes someros, información reciente muestra que es igualmente sensible a diferentes estresores de tipo antropogénico incluidos el cambio climático y la acidificación oceánica. En particular, el coral de profundidad *Lophelia pertusa* es considerado como una de las especies vulnerables a efectos de acidificación oceánica por estar distribuido en ambientes de pH reducidos y estados de saturación de carbonatos reducidos, que son indispensables para procesos de calcificación. *Lophelia pertusa* se encuentra ampliamente distribuida y es una de las especies más importantes en el mar profundo porque proporciona hábitat para un número considerable de especies asociadas. En este estudio, usamos un sistema experimental para determinar la respuesta fisiológica de esta especie de coral en condiciones elevadas de CO₂/pH bajo. Seis poblaciones de *L. pertusa* del Golfo de México fueron mantenidas por un tiempo de seis meses en condiciones normales (pH 7.9) y en condiciones de acidificación (pH 7.6). La respuesta fisiológica fue medida en términos de calcificación y actividad enzimática de la anhidrasa carbónica, una enzima clave en los procesos metabólicos y de calcificación. En general durante los seis meses de experimentación, el porcentaje promedio de calcificación en condiciones normales fue de $0.0057\% \pm 0.006\%$, mientras que para condiciones de acidificación fue de $-0.0078\% \pm 0.0043\%$. Encontramos un efecto significativo del pH (ANOVA $F_{1,199}=49.1$ $P=0.001$) y el tiempo (ANOVA $F_{5,199}=8.44$ $P<0.495$), dos de las seis poblaciones presentaron calcificación positiva por un periodo de tiempo significativamente mayor (Mantel-Cox $X^2=19.1$ P

Estacionalidad de las capturas de atún aletiamarillo (*Thunnus Albacares*) y pez vela (*Istiophorus Platypterus*) en relación con las variaciones de temperatura y salinidad superficial en la costa Norte del Pacífico colombiano

AUTORES: PUENTES PEÑUELA, Carlos Andrés, Fundación MarViva, DÍAZ MERLANO, Juan Manuel, Fundación Marviva
E-mail del autor principal: caapuentespe@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pelágicos, Intra-anales, Salinidad (SSO), Temperatura superficial océano (TSO), Monitoreo

RESUMEN

Resumen. Como lo revelan los datos del monitoreo de la pesca artesanal que adelanta la Fundación Marviva en la costa Norte del Pacífico colombiano (cabo Corrientes a límite Colombia-Panamá) desde 2010, los volúmenes de captura de algunos peces pelágicos como atún aletiamarillo (*Thunnus albacares*) y pez vela (*Istiophorus platypterus*) muestran una marcada estacionalidad anual. Con el objeto de determinar la posible relación de la estacionalidad de las capturas de esas dos especies con la variabilidad de las condiciones oceanográficas, específicamente de temperatura (TSO) y salinidad (SSO) superficial, se analizó el comportamiento espacio-temporal de dichas variables a lo largo de los años 2011-2013 a partir de datos satelitales diarios de la colección Global Ocean 1/12° Physics Analysis and Forecast (resolución espacial aprox. 9,3 km en el ecuador), desarrollado por Mercator Ocean. Los valores mensuales diarios por pixel de ambas variables fueron promediados e interpolados espacialmente mediante álgebra de mapas para obtener mapas que muestran la evolución espacio-temporal de TSO y SSO. A igual procedimiento se sometieron los volúmenes de captura mensual por caladero (110 caladeros) de ambas especies. Los promedios mensuales de TSO mostraron un comportamiento estacional relativamente similar en los tres años analizados, dentro de un intervalo total entre 26,7 y 28,9° C, y con variaciones intra-anales inferiores a 2,2° C. Las variaciones temporales de TSO fueron ligeramente más marcadas en la mitad Sur del área de estudio, pero las diferencias espaciales en un mismo mes rara vez superaron 1° C. La SSO presentó un patrón estacional más marcado y similar en los tres años, dentro de un intervalo total entre 28,8 y 32,9 UPS y variación intra-anual máxima de 3,6 UPS; las diferencias espaciales alcanzaron 3 UPS en un mismo mes, pero hubo una clara tendencia a la homogeneización de la SSO en abril, con valores elevados en toda el área. El índice de correlación de Pearson y el coeficiente de determinación mostraron para ambas especies una mayor relación captura-SSO (atún: 77%; pez vela: 61%) que captura TSO

(atún: 45%; pez vela: 11%). Aunque los volúmenes de captura de atún aletiamarillo mostraron una distribución intra-anual relativamente homogénea, los mayores valores se registraron entre abril y septiembre en todos los años analizados, y las zonas de pesca que arrojaron las mayores capturas, independientemente de la TSO, correspondieron a aquellas donde la SSO mantuvo valores superiores a 29. En contraste, los volúmenes de captura de pez vela mostraron un claro y único pico en marzo-abril durante todo el período analizado y en las zonas de pesca prevalecieron valores de SSO superiores a 31. Tratándose de dos especies altamente pelágicas y con comportamiento migratorio relativamente marcado en el Pacífico Este Tropical, los resultados sugieren que la presencia de estas dos especies, principalmente de pez vela, está asociada a la prevalencia de condiciones oceánicas en la franja costera del área de estudio.

Evaluación de cuatro especies de coral para restauración de arrecifes en el Pacífico oriental tropical

AUTORES: ABELLA MEDINA, Camilo Andrés, Universidad del Valle, CARVAJAL GIL, John, Universidad del Valle, ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle, PIZARRO, Valeria, Fundación Ecomares
E-mail del autor principal: camilo.abella@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tasa de crecimiento, Supervivencia, Guarderías de coral

RESUMEN

Como consecuencia del deterioro progresivo de los arrecifes coralinos en las últimas décadas la restauración ecológica ha sido una de las herramientas usadas para recuperar este ecosistema. Este trabajo buscó comparar las tasas de crecimiento y supervivencia entre especies, al igual que evaluar el tamaño mínimo de fragmentos de *Pocillopora capitata*, *Pocillopora damicornis*, *Pavona varians* y *Gardineroseris planulata* con el propósito de ser usados en procesos de restauración a futuro en Isla Gorgona, usando guarderías de coral. Para esto se colectó un total de 240 fragmentos, con 60 fragmentos por especie, catalogados en tres categorías de tamaño. Se realizaron cuatro salidas de campo entre Agosto y Noviembre del 2016 en las cuales se tomaron datos de supervivencia, crecimiento longitudinal y crecimiento en peso. Fragmentos más grandes tienen mejor supervivencia por lo menos en las especies masivas y *P.damicornis*. Por otro lado, *P. capitata*, presentó un patrón totalmente diferente donde fragmentos pequeños sobreviven mejor que los grandes. Las especies ramificadas sobrevivieron mejor que las masivas con datos de supervivencia superiores al 50%. Se encontró que el tamaño óptimo para fragmentos de *P. capitata* podría estar por debajo de 6-7 cm y debe considerarse como una especie de crecimiento más rápido que *P. damicornis*. *P. capitata* podría ser un excelente candidato para futuros proyectos de restauración en la zona. Fragmentos de *P. damicornis* podrían tener un tamaño óptimo entre 6-7 cm presentando una mejor supervivencia y una mayor tasa de crecimiento en comparación con categorías menores.

Efecto de la depredación por peces sobre trasplantes de *Pocillopora Damicornis* en el Pacífico oriental

AUTORES: ABELLA MEDINA, Camilo Andrés, Universidad del Valle, CARVAJAL GIL, Jhon Alberto, Universidad del Valle, LÓPEZ VICTORIA, Mateo, Pontificia Universidad Javeriana, ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: camilo.abella@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arrecifes de coral, Coralivoría, Trasplantes de coral, Peces, Fragmentos

RESUMEN

Los arrecifes de coral alrededor del mundo se encuentran amenazados debido a perturbaciones naturales y antropogénicas. En respuesta, la restauración mediante el trasplante de fragmentos de coral surgió como una técnica para la recuperación de arrecifes degradados. Sin embargo, se desconoce el efecto de la depredación por peces (coralivoría) sobre el desarrollo de los trasplantes. Este trabajo evaluó el efecto de peces coralívoros sobre el crecimiento lineal y ganancia de peso en trasplantes de *Pocillopora damicornis* en una localidad del Pacífico Oriental Tropical (POT), mediante un experimento de exclusión depredatoria. Para esto se expusieron 30 fragmentos de *P. damicornis* con un rango de 4-5 cm de longitud a tres diferentes tratamientos experimentales: 10 expuestos a depredación, 10 en jaula de malla excluidos de depredación y 10 en jaula de malla abierta (control de jaula) en la Isla Gorgona, Colombia. Mediante censos visuales en transectos de 50 x 2 m, se estimaron las densidades de peces coralívoros en la zona de los trasplantes. El pez coralívoro más abundante fue *Arothron meleagris* (82 individuos ha⁻¹ en promedio), seguido de *Sufflamen verres* (14), *Scarus rubroviolaceus* (7), *S. ghobban* (6) y *Pseudobalistes naufragium* (4). Después de 142 días, la longitud de los fragmentos expuestos a depredación no cambió y todos ellos presentaron mordidas características de *A. meleagris*. Adicionalmente, se encontraron diferencias significativas en el crecimiento lineal entre los tres tratamientos. Los fragmentos de los tres tratamientos ganaron peso y se observaron variaciones morfológicas entre los fragmentos expuestos a depredación y los excluidos. Estos resultados sugieren que en futuros procesos de restauración en el POT es pertinente evaluar y controlar la acción de peces coralívoros sobre trasplantes de coral.

Efectos ecológicos de la fragmentación de coral por coralivoría de peces globo

AUTORES: MUÑOZ, Carlos G., Grupo de Ecología de Arrecifes Coralinos - Universidad del Valle, ZAPATA, Fernando A., Grupo de Ecología de Arrecifes Coralinos - Universidad del Valle
E-mail del autor principal: carlos.g.munoz@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Reproducción asexual, Corales, Peces globo, Coralivoría, PNN Gorgona

RESUMEN

Es bien conocido que algunas especies de peces coralívoros fragmentan los corales de los cuales se alimentan, pero es poco lo que se sabe sobre el éxito de los fragmentos resultantes al desarrollarse y formar nuevas colonias. En este estudio cuantificamos in situ la fragmentación de corales y generación de propágulos asexuales producidos por el comportamiento del tamborero / pez globo *Arothron meleagris*, en un arrecife coralino del Pacífico Oriental Tropical (Azufrada, PNN Gorgona). Encontramos que 1.7% de los mordiscos de los peces globo rompen directamente ramas de *Pocillopora* sp., generando constantemente fragmentos viables de 3.2 ± 0.16 cm de longitud media (\pm EE). Los fragmentos fueron más exitosos cuando se depositaron sobre matriz coralina o cascajo coralino; sustratos en donde tuvieron una supervivencia relativamente alta (85.2 % y 78.8 %, respectivamente). Por el contrario, todos los fragmentos que cayeron en arena murieron (100% de mortalidad en un año). Teniendo en cuenta la abundancia y tasa de alimentación de los peces globo, características del arrecife como la cobertura de sustratos y la supervivencia de los fragmentos en distintos sustratos, se estimó que este pez coralívoro generó unos 54 fragmentos de *Pocillopora* sp. por metro cuadrado al año; de los cuales aproximadamente 21 se desarrollaron exitosamente. Al incluir esta generación exitosa de propágulos asexuales por fragmentación en el balance de carbonato del arrecife, concluimos que la población de *A. meleagris* tiene efectos en el arrecife más allá de la destrucción de coral por depredación. Por medio de la fragmentación de colonias consecuencia de la depredación, *A. meleagris* sirve como promotor importante de reproducción asexual de corales en Isla Gorgona.

Caracterización de línea base ambiental del departamento del Atlántico

AUTORES: AYALA MANTILLA, Cristian Eduardo, Escuela Naval de Suboficiales ARC Barranquilla, MARTINEZ, Paola, ENSB, TIGREROS BENAVIDES, Paulo Cesar, ENSB, MORENO RODRIGUEZ, Pablo Andres, Armada Nacional - ENSB
E-mail del autor principal: ceayala2002@yahoo.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Línea Base, Ecosistemas, Atlántico, Biodiversidad, Físico-químicos

RESUMEN

El estudio de la Línea base ambiental del Departamento del Atlántico, tiene como función principal el proveer el conocimiento sobre el estado actual de los ecosistemas y su diversidad, así como los factores físicos químicos y antrópicos que los afectan, de tal forma se tuvieron en cuenta un marco general del departamento, su climatología, la línea de costa, zona costera (flora y fauna), oceanografía, plancton, bentos y fauna marina, realizandose un minucioso estudio de estos componentes que dieron como resultado la caracterización de las costas del Departamento, información con la cual se hace posible diseñar a futuro un sistema de gestión ambiental del recurso hídrico marino costero del Departamento, que permita determinar los perfiles ambientales, manejo integral y su explotación sostenible

Caracterización de los Manglares de un Ambiente Árido Subtropical del Caribe Colombiano, Bahía Portete, Alta Guajira, Colombia

AUTORES: GIRALDO ESCOBAR, Claudia Helena, Invemar, BOLAÑO LARA, Maryela Paola, Invemar
E-mail del autor principal: claudielena.ge@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglar de borde, Manglar achaparrado, Regeneración natural, Perfil de vegetación, Puerto Bolívar

RESUMEN

Se caracterizaron los manglares sobre el costado occidental de bahía Portete en diciembre de 2015 y abril de 2016, en las localidades puerto Guarreo (A1), cerca al puerto para el cargue y transporte de carbón -Puerto Bolívar-, y puerto Alijunao (A2). Para esto se implementaron una serie de estaciones (A1: M1, M2, M5, M6 y M7; A2: M3 y M4), en las cuales se extendió un transecto perpendicular a la línea de costa. Sobre estos a su vez se establecieron un número variable de parcelas (100 m²), según la amplitud de la franja de mangle. Se tomaron datos de estructura, regeneración natural, parámetros fisicoquímicos del agua y perfiles de terreno y vegetación. Esto con el objetivo de evaluar la influencia de las operaciones en Puerto Bolívar sobre este ecosistema. Se encontraron manglares de borde y de cuenca de tipo achaparrado, típicos de ambientes áridos, dominados por *Rhizophora mangle* (L.) (Rm) o *Avicennia germinans* (L.) (Ag); éstos fueron clasificados de acuerdo a su composición y zonación como: monoespecífico de Rm (borde), monoespecífico de Ag (cuenca) y mixto (cuenca). Los bosques monoespecíficos de Rm se caracterizaron por su escasa altura (5,44±0,1 m) y diámetros (5,8±0,13 cm), alta ramificación y densidad de raíces, así como incipiente regeneración (<1 ind./m²); este tipo de bosque se encontró representado tanto en A1 como en A2 en franjas de hasta 20 m. Los bosques monoespecíficos de Ag se establecieron tras el manglar de borde en las estaciones M7, M3 y M4, en general se caracterizan por individuos de varios tallos de escasa altura (2,69±0,07 m) y diámetro (4,09±0,12 cm), con importantes problemas fitosanitarios y alta mortalidad de tallos, pero mayor regeneración (hasta 5,3 ind./m²). Bosques mixtos sólo se encontraron en M4 donde se presenta una mayor mezcla de las especies, con *Laguncularia racemosa* (L.), inclusive; allí se observó una alta regeneración (4,3 ind./m²), individuos de diferentes tamaños (3,29±0,07 m de altura y 3,64±0,1 cm de diámetro) y alta mortalidad. En A2 se encontró un mayor desarrollo estructural en ambos tipos de bosque (área basal de 7,40 vs. 5,89 m²/ha en manglar monoespecífico de Ag y 23,05 vs. 12,93 m²/ha en manglar monoespecífico de Rm) que no redundó en diferencias significativas. En los manglares de borde, el estado fitosanitario fue más crítico en A1 por tener tallos más ramificados, postrados y con mayor densidad de raíces, lo que supone condiciones naturales más adversas. Adicionalmente, los manglares están limitados

en su parte posterior por una llanura, lo cual implica un cambio en el nivel del suelo y en sus condiciones fisicoquímicas. Por lo tanto, los tallos crecen orientados hacia el mar y se presente alta mortalidad. No obstante, en los manglares de cuenca sus estados fueron similares entre las áreas. La salinidad fue mayor en A2 dentro de cada zona (borde: 27,21 vs. 37,51; cuenca: 28,07 vs. 47,39; respectivamente), donde el manglar de borde exhibió los menores valores. Las diferencias entre las áreas parecen estar más relacionadas con las características fisiográficas y geomorfológicas de cada localidad que con su ubicación respecto a Puerto Bolívar.

Relación de la Composición de Especies con las Variables Ambientales en los Manglares del Distrito de Manejo Integrado de la Bahía de Cispatá, La Balsa, Tinajones y Sectores Aledaños al Delta Estuarino del Río Sinú

AUTORES: GIRALDO ESCOBAR, Claudia Helena, Invemar, MÁRQUEZ HOYOS, Juan Carlos, Invemar
E-mail del autor principal: claudielena.ge@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: modelos aditivos generalizados, salinidad, nivel del agua, ecología de manglares, áreas marinas protegidas.

RESUMEN

La presencia de las especies depende de sus límites de tolerancia ambientales, capacidad de dispersión, competencia interespecífica, adaptación fenotípica dentro de cada región, entre otros factores. En 10 estaciones establecidas en los manglares del Distrito de Manejo Integrado (DMI) Cispatá, La Balsa, Tinajones, y sectores aledaños se ha registrado, entre 2002 y 2017, nivel del agua (Niv), salinidad y potencial redox (Eh) a diferentes niveles, en época de aguas altas y bajas; adicionalmente, se ha hecho seguimiento anual a la estructura en tres parcelas de 100 m² por estación. Con el objetivo de mejorar el entendimiento ecológico de las especies de mangle allí presentes, se hicieron análisis multivariados no lineales mediante modelos aditivos generalizados de la proporción de cada especie respecto al conjunto de variables ambientales considerando la época hidrológica y el nivel de medición. Este procedimiento generó gráficas no lineales que muestran la relación de cada variable con la proporción de la especie, y sugiere los rangos y óptimos ecológicos en los que se establece localmente. Los modelos fueron significativos y tuvieron una adecuada devianza o bondad de ajuste (D); para *Rhizophora mangle* (Rm) se obtuvo valor- $p < 2 \times 10^{-16}$ y $D = 66,4\%$, *Avicennia germinans* (Ag) valor- $p < 2 \times 10^{-16}$ y $D = 46,1\%$, *Laguncularia racemosa* (Lr) valor- $p < 2 \times 10^{-16}$ y $D = 53,3\%$, *Pelliciera rhizophoreae* (Pr) valor- $p = 1,18 \times 10^{-15}$ y $D = 27,3\%$ y especies de bosque continental (Ec) valor- $p < 2 \times 10^{-16}$ y $D = 51,1\%$. Las variables Niv, salinidad y Eh hicieron parte de los modelos, excepto Eh en Pr, pero las dos primeras ayudaron a entender mejor la distribución de las especies en el DMI. En primera instancia, se encontró que Rm y Ag no suelen ocupar el mismo espacio. Para ambas especies se identificó que Niv restringe su distribución: Rm estuvo representada donde la inundación supera los 5 cm promedio anual y Ag donde esta es menor a 11 cm. En cuanto a la salinidad, Ag está representada en condiciones poco salinas, contrario a lo esperado, con salinidad intersticial a 0,5 cm de profundidad (SALO5) menor a 22; aunque, según los intervalos de confianza, podría hallarse en condiciones más salinas. En contraposición, Rm está mejor representada donde SALO5 es superior a 22 y su mayor proporción ocurre alrededor de 30

SAL05. En SAL05 menores a 22 es escaso encontrar Rm, porque Ag y Ec ocupan esos nichos. Por otra parte, Lr mostró ser la más plástica por las contrastantes condiciones ambientales en las que se encuentra y su ausencia puede deberse a interacción de diferentes factores y exclusión competitiva; en contraste, Pr se registra donde Niv en aguas altas es alrededor de 3 cm y la salinidad media está alrededor de 31, condiciones de caño Salado. Finalmente, las Ec se han registrado en Ostional y se observó tolerancia a la inundación hasta 40 cm en aguas altas y a la SAL05 hasta 13. Según las condiciones evaluadas en el DMI fue posible identificar que Niv fue más importante que la salinidad para comprender la distribución espacial de Rm y Ag, pero para entender la presencia de Ec la salinidad fue la más relevante.

Zooplankton asociado a arrecifes mesofóticos en la montaña submarina Bajo Frijol, Parque Nacional Natural Corales de profundidad

AUTORES: CONTRERAS VEGA, Laura Camila, Universidad de Cartagena, HENAO CASTRO, Alejandro, Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, NAVAS SUAREZ, Gabriel R, Universidad de Cartagena
E-mail del autor principal: contrerasvega.laura@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ambientes mesofóticos, Arrecifes coralinos, Zooplankton

RESUMEN

Los arrecifes mesofóticos se encuentran entre los 30-150 m de profundidad y aunque constituyen comunidades únicas, no han sido adecuadamente estudiados debido a los altos costos de las tecnologías disponibles. Los corales de estos ambientes obtienen su energía principalmente del consumo del zooplankton, convirtiéndoles en un componente clave en la ecología del ecosistema. Recientemente se ha detectado la presencia de corales mesofóticos que no habían sido estudiados en el país hasta el momento, en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad. Por todo lo anterior, en el presente estudio se caracterizó la comunidad zooplanktónica asociada a arrecifes mesofóticos en Bajo Frijol mediante un dispositivo de succión diseñado específicamente para la colecta de agua inmediatamente cercana al andamio arrecifal. En la cima de la montaña submarina se escogieron cinco sitios, de los siete establecidos por el PNNCPR para monitoreo, y en cada uno se tomaron tres muestras de agua filtrada (24 L) entre agosto y diciembre de 2016. Adicionalmente, se tomaron dos muestras en estratos superficiales (5 m y 15 m) con el fin de obtener referentes de la comunidad zooplanktónica en otras zonas de la columna de agua. Dentro de los resultados se destacan los crustáceos (principalmente Nauplii y copépodos), tintínidos y foraminíferos con abundancias del 56, 16 y 15% respectivamente, mientras que los tintínidos y radiolarios presentaron la mayor riqueza de especies (33 y 32 respectivamente). Los análisis de ordenación y clasificación mostraron la separación de cada una de las muestras de la columna de agua de las cercanas al andamio arrecifal, y estas últimas se separaron en dos grupos: Norte, que presentó la mayor riqueza (89), y Sur, que presentó la mayor abundancia (12.250 ind/m³) y el mayor número de especies exclusivas (20). Adicionalmente, se identificaron nueve taxa exclusivos para la zona arrecifal mesofótica, siendo el más frecuente el tintínido *Eyplocytilis blanda*, y 36 taxa generalistas, donde nueve de ellas obtuvieron un 100% de frecuencia, mostrando que la comunidad zooplanktónica asociada a arrecifes mesofóticos presenta especies únicas que la separa de las comunidades de la columna de agua, que al igual que los demás organismos del ecosistema, podrían verse influenciadas por la profundidad y las limitaciones lumínicas. Asimismo, el dispositivo diseñado permitió obtener una rápida caracterización del zooplankton localizado directamente dentro del andamio arrecifal, por lo que podría implementarse como un nuevo método para la colecta de organismos zooplanktónicos asociados a arrecifes mesofóticos.

Sifonóforos mesopelágicos del Caribe colombiano colectados en cruceros de exploración off shore

AUTORES: CEDEÑO, Cristina, Invemar, DORADO RONCANCIO, Edgar Fernando, Invemar
E-mail del autor principal: cristina.cedeno@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Profundidad, Registros, Sifonóforos, Caribe colombiano

RESUMEN

El estudio de los sifonóforos en las aguas colombianas ha sido limitado porque hay pocos investigadores dedicados a la taxonomía de este grupo; además son organismos extremadamente frágiles y tienen la capacidad de autotomizarse, como mecanismo de defensa, fenómeno que sucede siempre que son colectados con redes de plancton, lo que dificulta su identificación y clasificación. Es por ello que la taxonomía de este grupo muchas veces es basada a partir de partes de la colonia como sus brácteas, neumatóforos o sus formas juveniles. En el mar Caribe colombiano se han reportado un total de 26 especies de sifonóforos, mientras que en el océano Pacífico se han reportado 39 especies, el 47,1% de los reportes provienen a partir de reportes realizados en tesis de grado. En el Caribe colombiano se encuentran los tres tipos de sifonóforos según su suborden: Calycophorae, Cystonectae y Physonectae, siendo los calicóforos los más comunes y frecuentes, y fácilmente reconocibles por su estructura corporal solo poseen nectosoma y sifosoma, sin neumatóforo. Estos organismos han sido colectados en áreas costeras realizando arrastres con redes de zooplancton, sin estudiar las diferentes capas de agua por debajo de los 50 metros de profundidad. Desde el año 2013, en el marco de acuerdos entre Invemar y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), se han obtenido muestras de zooplancton en algunos bloques de exploración del Caribe colombiano realizando arrastres verticales con un sistema de apertura-cierre y una red cónica simple de 200 μm . Obteniendo muestras a diferentes profundidades en la columna de agua, hasta los 1000 m de profundidad (0-20 m, 70-100 m, 150-450 m y 600-1000 m); en este trabajo se le ha prestado mayor atención a los organismos por debajo de los 70 m de profundidad; encontrando sifonóforos de los tres subórdenes, seis de ellos nuevos registros para el Mar Caribe colombiano, los fisonectos de las familia Agalmatidae: *Athorybia rosácea*, *Nanomia* cf. *bijuga*, *Halistemma* sp., y los calicóforos *Amphycarion ernesti* e *Hippopodius hippopus*. Estos hallazgos destacan la necesidad de formar especialistas en este grupo y continuar el muestreo no sólo en la zona epi pelágica (0-200 m) sino también en la zona meso pelágica (200-1000 m).

Dinámica de cambios del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta en una escala temporal amplia (1991 y 2016)

AUTOR: DELGADO PERALTA, Daniel Felipe, Javeriana
E-mail del autor principal: daniel.delgado2292@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Humedales Costeros, Bosque de Manglar, Sistemas de información geográfica, Cambios de cobertura, transformación del paisaje, Ciénaga Grande de Santa Marta

RESUMEN

Históricamente, las zonas costeras han sido foco de ocupación y desarrollo de múltiples actividades antrópicas, causando impactos y transformaciones significativas. En el caso de la Ciénaga Grande de Santa Marta, el aumento de actividades económicas y diferentes proyectos de desarrollo, han causado el deterioro acelerado de la zona, lo que ha generado preocupación por protegerla, esto se ve reflejado en el desarrollo de múltiples estudios. Sin embargo, muchos de estos, han sido de carácter sectorial y los expertos consideran que en muchos casos no representan el estado real de la zona. Este trabajo analiza la relación entre los principales impactos antrópicos y la pérdida de los bosques de manglar en una escala temporal amplia, lo cual otorga, una visión más completa y cercana a la realidad de la zona. Para este estudio se utilizaron imágenes Landsat e imágenes de alta resolución para los años de 1991, 2001, 2010, 2014 y 2016, con el fin de elaborar mapas de cobertura y retratar sus dinámicas de cambio con el programa ARCGIS; además se obtuvieron métricas de paisaje con el programa FRAGSTATS. Los mapas reflejan cambios en las coberturas de bosques de manglar en los últimos 25 años, observándose a grandes rasgos un estado crítico de los mismos hasta 1991, determinado principalmente por la interrupción de los flujos de agua dulce y salada, la falta de cuidado por parte de las instituciones que la protegen y la intervención de los intereses de terceros; posteriormente se observa una recuperación después de la intervención de proyectos de recuperación, restauración y reforestación. Por último, es importante entender que las condiciones especiales que tiene el complejo lagunar, al ser foco de confluencia de las aguas del Mar Caribe, El río Magdalena y la Sierra Nevada de Santa Marta, hacen de la CGSM un lugar importante para el país y para el mundo en cuestión de servicios ecosistémicos y biodiversidad y si no se le otorga el cuidado que un lugar con tal importancia merece, su situación puede agravar, convirtiéndola en irrecuperable.

Estado de las estrellas quebradizas batiales del género *Ophiosphalma* H.L. Clark, 1941 (Ophiuroidea: Ophiolepididae) en Colombia

AUTORES: YEPES GAURISAS, Daniela, Invemar, BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Invemar
E-mail del autor principal: daniela.yepes@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Ophiosphalma*, Colombia, Nuevos registros, Ophiolepididae, Taxonomía

RESUMEN

El conocimiento de la diversidad de equinodermos del mar profundo en aguas colombianas se limita a estudios en la plataforma y talud superior entre 20 y 1000 m de profundidad, sin embargo, éstos conforman un componente imprescindible en los ambientes marinos, desde la zona intermareal hasta los abismos oceánicos. Los ofiuros (estrellas quebradizas y estrellas canasta) constituyen la clase más numerosa de equinodermos existentes con aproximadamente 2100 especies descritas (O'Hara et al., 2014). Su gran capacidad de dispersión, diversidad de hábitos alimentarios y sus escasas dimensiones les han otorgado un gran éxito evolutivo, representando más del 90% de la biomasa en aguas profundas (Hendler et al., 1995). La familia Ophiolepididae posee una historia taxonómica compleja que incluye géneros con una taxonomía confusa y por consiguiente, gran dificultad para su correcta identificación. Aún no se conocen las relaciones filogenéticas entre sus géneros, sin embargo, recientes estudios han demostrado que es una familia polifilética (O'Hara et al., 2014). Esta familia incluye 16 géneros existentes (Stöhr et al., 2012), de los cuales *Amphipholizona*, *Ophiolepis*, *Ophiomusium* y *Ophiothyreus* se encuentran registrados para Colombia (Benavides-Serrato et al., 2011). El género *Ophiosphalma* fue descrito por H.L. Clark en el año 1941 y desde entonces se ha confundido con el género *Ophiomusium* Lyman, 1869, debido a su gran similitud en apariencia, distribución geográfica y batimétrica. Ambos grupos presentan una distribución cosmopolita, además de ser considerados géneros de profundidad dentro de la familia Ophiolepididae, habitando generalmente entre los 200 y 4000 m (Baker, 2016). Las diferencias entre sus especies son muy sutiles, lo que ha dado lugar a numerosas sinonimias y errores de identificación. Sin embargo, después de varios años de un gran vacío de información, Baker (2016) presentó la primera revisión taxonómica completa de *Ophiomusium* y *Ophiosphalma* el año pasado, redefinió los caracteres diagnósticos para cada género y retomó uno de los caracteres que originariamente se usaba para diferenciarlos: el número de poros tentaculares expuestos en los primeros segmentos de los brazos. Baker transfirió varias especies de un género a otro, por lo tanto, *Ophiosphalma* actualmente se compone de 22 especies válidas (Baker, 2016). *Ophiosphalma*, a diferencia de *Ophiomusium*, es un grupo poco documentado, especialmente en Latinoamérica,

con unos cuantos registros en el Caribe para México, Brasil y Cuba, y sólo una especie en el Pacífico registrada para México, Galápagos y Guatemala (Alvarado y Solís-Marín, 2013). En este trabajo se presenta por primera vez el género *Ophiosphalma* para Colombia con tres registros: una especie para el Pacífico y dos para el Caribe. Este material se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia Makuriwa del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar, y proviene de expediciones off-shore realizadas en Colombia. Se presentan además, las descripciones de los ejemplares con fotografías de los caracteres de importancia taxonómica y la ampliación del rango geográfico para el género. Esta información incentiva la investigación de los ecosistemas de profundidad en Colombia, con miras a aumentar los registros de la diversidad marina de equinodermos del país.

Estado actual de la malacofauna del departamento de Córdoba, Caribe colombiano

AUTORES: NIÑO MIRANDA, Daniela Patricia, Universidad de Córdoba, CÓRDOBA MARTINEZ, Mario Alejandro, Universidad de Córdoba, QUIRÓS RODRIGUEZ, Jorge Alexander, Universidad de Córdoba

E-mail del autor principal: danielamiranda426@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Moluscos, Inventario, Diversidad, Córdoba

RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de conocer las especies de moluscos presentes en el Departamento de Córdoba. Se consolida un listado de 341 especies distribuidas en 249 géneros, 117 familias, 35 órdenes y 5 clases. La gran mayoría de las especies correspondiente a la clase Gastropoda (61.8%), seguida por Bivalvia (32.5%), Scaphopoda (2.0%), Cephalopoda (2.0%) y Polyplacophora (1.4%). Este listado de especies constituye el 28.8% de los moluscos registrados para el Caribe colombiano. Las familias con mayor número de especies resultaron ser Tellinidae (17), Veneridae (14), Mytilidae (13), Muricidae (12) y Pyramidellidae (12), siendo los gasterópodos y bivalvos, como ocurre en otras regiones del mundo, los que representan las cifras más abundantes dentro del phylum. El listado que se presenta constituye un nuevo aporte al conocimiento de este grupo para la región del Caribe cordobés, aunque muchas especies probablemente extiendan su distribución a otras regiones de Colombia.

Gastrópodos y Bivalvos asociados a tres sectores de la Bahía de Cispatá, Córdoba, Caribe colombiano

AUTORES: NIÑO MIRANDA, Daniela Patricia, Universidad de Córdoba, CÓRDOBA MARTINEZ, Mario Alejandro, Universidad de Córdoba, NISPERUZA PÉREZ, Carlos Andrés, Universidad de Córdoba, QUIRÓS RODRÍGUEZ, Jorge Alexander, Universidad de Córdoba
E-mail del autor principal: danielamiranda426@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bahía de Cispatá, Gastrópodos, Bivalvos, Riqueza, Córdoba

RESUMEN

La bahía de Cispatá se considera una de las áreas del litoral Caribe colombiano más dinámicas de los últimos siglos, debido a los cambios acontecidos en la dinámica hídrica del río Sinú, que causó un proceso de salinización de las aguas, permitiendo la distribución de la fauna marina a diferentes ambientes. Por lo que entre septiembre de 2012 y noviembre de 2013, se determinó la composición de gastrópodos y bivalvos en tres sectores de la bahía de Cispatá, Córdoba, donde se realizaron tres muestreos en los sectores de Punta Bonita, La Ahumadera y Punta Nisperal, caracterizados por presentar diferentes ambientes (manglares, pastos marinos y litorales rocosos). Para la recolección del material biológico, se utilizó una espátula, colecta manual y un cuadrante con dimensiones de 0,25m². Se determinó un total de 32 especies distribuidas en dos clases, 17 familias y 24 géneros. La clase Gastrópoda presentó 20 especies y la clase Bivalvia 12 especies. Al realizar el análisis taxonómico de familias, se observó que cuatro familias presentaron los mayores números de especies principalmente Mytilidae, Muricidae, Littorinidae y Neritidae. En los litorales rocosos se registró el mayor número de especies (16) mientras que el sector de pastos marinos presentó una menor riqueza (8). Por lo tanto, las zonas litorales rocosas se han visto favorecidas por una alta colonización de moluscos adaptados a las condiciones físicas del medio, desempeñando un papel de importancia en la conservación de la diversidad biológica.

Patrón de distribución y abundancia y tamaño promedio de *Centrostephanus coronatus* y *Diadema mexicanum* en tres zonas arrecifales de Playa Blanca, Isla Gorgona

AUTORES: TREJOS VIDAL, Danna, Universidad del Valle, CANO RENGIFO, Manuel Francisco, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: danna.trejos@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Erizo de mar, Bioerosión, Arrecife de coral, Patrón de agregación, Diámetro de la testa

RESUMEN

Los erizos de mar son fundamentales en los ecosistemas coralinos por su acción bioerodadora y el control de las algas que ejercen. Por lo anterior, el presente estudio buscó determinar el patrón de distribución, abundancia y diámetro promedio de la testa en cada zona arrecifal, para *Centrostephanus coronatus* y *Diadema mexicanum* en el arrecife de Playa Blanca. Para esto, se establecieron 30 cuadrantes (1 m² c/u) en el trasarrecife, la planicie y la cresta, en los cuales se estimó la abundancia y se registró el diámetro de la testa. Se encontraron diferencias significativas en la abundancia entre zonas arrecifales (valor-p= 0,000015) y entre especies (valor-p= 0,000037), con una densidad máxima en la planicie (*C. coronatus*: 1,27 ±1,64 ind/m² y *D. mexicanum*: 3,1 ±3,79 ind/m²) y mínima en la cresta (*C. coronatus*: 0,8 ±3,66 ind/m² y *D. mexicanum*: 0,47 ± 0,86 ind/m²) y se identificó un patrón de agregación (coeficiente de dispersión 7,96 para *D. mexicanum* y 2,21 para *C. coronatus*). En relación con el diámetro, no se encontraron diferencias entre especies (valor-p= 0,058), pero sí entre cresta (*C. coronatus*: 1,52 ±0,39 cm y *D. mexicanum* 1,63 ±0,43 cm) y trasarrecife (*C. coronatus*: 1,95 ±0,49 cm y *D. mexicanum* 2 ±0,51 cm) (valor-p= 0,00347; α= 0,05). La distribución diferencial de las abundancias y tamaños puede relacionarse en términos de disponibilidad de refugio y oferta alimenticia e indica mayor erosión en la planicie. Por lo tanto, el monitoreo en el arrecife de Playa Blanca puede aportar información indirecta sobre el proceso erosivo.

Identificación de heteroplasma en mitogenomas de tortugas cabezonas, *Caretta Caretta* anidantes del Caribe colombiano

AUTORES: DELGADO CANO, David Arley, Universidad Jorge Tadeo Lozano, HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Javier Adolfo, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: davida.delgadoc@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tortuga *Caretta caretta*, Secuenciación de alto rendimiento, Heteroplasma

RESUMEN

La tortuga cabezona es una especie que ha sufrido un decrecimiento poblacional por acciones antrópicas y ambientales. Esta categorizada como Vulnerable A2b a nivel global por la IUCN y en Colombia se considera en Peligro Crítico. El DNA mitocondrial completo (mtDNAc) o partes de este, se ha utilizado para estudiar la estructura genética de las poblaciones, comportamiento migratorio, patrones demográficos, filogenia y zoogeografía de las tortugas marinas. A diferencia del DNA nuclear, el mtDNA es poliplásmico, es decir, existen múltiples copias de mtDNA en cada mitocondria. Aunque los animales casi en su totalidad son homoplásmicos para el mtDNAc (todas las copias son idénticas), en algunos casos presentan heteroplasma lo cual se refiere a la coexistencia de dos o más genotipos distintos (silvestre y mutante) dentro de cada célula. Las proporciones de los mitogenomas suponen un equilibrio entre los resultados celulares sanos y patológicos. Se requiere un nivel mínimo de mutación para que exista expresión fenotípica o bioquímica del defecto mitocondrial. Estas mutaciones pueden llegar a afectar la expresión de los genes mitocondriales comprometiendo su fitness biológico. En este estudio se realizó la identificación de heteroplasma en el mitogenoma completo de cuatro individuos de *C. caretta* a partir de secuenciación de alto rendimiento (NGS) usando la plataforma Illumina Hiseq 2000. El ensamblaje de novo del transcriptoma se realizó utilizando el programa Trinity y la identificación de los genes se realizó utilizando BLASTn. El mapeo de los mitogenomas reveló tamaños de 16.573, 16.469, 16.461 y 16.446 pb para los individuos Cc1, Cc2, Cc3 y Cc4 respectivamente. Todos los individuos presentaron heteroplasma con porcentajes de mutaciones heteroplásmicas de 0.3, 1,7, 1,8 y 7,1% para Cc4, Cc2, Cc1 y Cc3 respectivamente. En todos los casos se compararon los mitogenomas silvestres versus mitogenomas heteroplásmicos. Las regiones codificantes de proteínas que presentaron mayor porcentaje de heteroplasma fueron el gen COX1 en el individuo Cc4 con 0.71%, el gen ND3 en el individuo Cc1 con 12.8%, el gen ATP8 en el individuo Cc2 con 28.4% y el gen ND5 en el individuo Cc3 con 38.6%. En cuanto a los RNA de transferencia (tRNA's) el gen tRNATyr fue heteroplásmico en los 4 individuos con 5.63% (Cc1) 25.35% (Cc2 y Cc3) y 49.3% (Cc4). Los genes tRNAVal, tRNALeu,

tRNAAla y tRNAAsn no presentaron heteroplasma en ningún individuo. El gen rRNA 12S sólo fue heteroplásmico en el individuo Cc2 con 0.2%, mientras que el gen RNAr 16S presentó heteroplasma en los individuos Cc1 y Cc2 con 0.1% y 0.7% de mutaciones respectivamente. Comprendiendo la importancia de generar nueva información útil para la conservación de especies amenazadas, identificamos los sitios críticos de heteroplasma en cada individuo para dilucidar algunas posibles consecuencias de este fenómeno en las poblaciones de *C. caretta*, con el propósito de que los datos de la variabilidad del mtDNA obtenidos en este estudio, representen una línea base para futuros proyectos de conservación, evolución y genética poblacional en esta especie. Este estudio representa el primer registro de heteroplasma en mitogenomas completos de *C. caretta*.

Comparación de patologías heteroplásmicas entre genomas mitocondriales completos de humanos, homo sapiens y tortugas cabezonas, *Caretta Caretta*: primera aproximación

AUTORES: DELGADO CANO, David Arley, Universidad Jorge Tadeo Lozano, HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Javier Adolfo, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: davida.delgadoc@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Heteroplasma, Secuenciación de alto rendimiento, Enfermedades mitocondriales, Tortuga *Caretta caretta*

RESUMEN

La tortuga cabezazona es una especie que ha sufrido un decrecimiento poblacional importante por acciones antrópicas y ambientales. Esta categorizada como Vulnerable A2b a nivel global por la IUCN y en Colombia se considera en Peligro Crítico. El mtDNA ha sido usado para dilucidar identidades poblacionales, estructura genética, comportamiento migratorio y linajes evolutivos de poblaciones animales por poseer un conjunto de características específicas, entre las que se encuentran: herencia materna, poliplasmia, falta de recombinación, rápida tasa de mutación y heteroplasma. Los animales casi en su totalidad son homoplásmicos para el mtDNA (todas las copias de mtDNA son iguales), aunque ocasionalmente presentan heteroplasma, fenómeno relacionado con la proporción de genomas mitocondriales mutados que coexisten con los genomas silvestres en cada célula. La localización y el grado de heteroplasma se traducen en patologías de variable sintomatología en el organismo. MITOMAP reporta en humanos 306 enfermedades relacionadas con la sustitución de bases en los genes rRNA y tRNA, y 316 en genes codificantes de proteínas y la región control (D-Loop), un problema nada despreciable. Los mecanismos moleculares por los que las mutaciones heteroplásmicas predominan en la línea germinal y en tejidos somáticos son poco conocidos, pero son esenciales para comprender la variabilidad patológica de gran variedad de enfermedades que en tortugas no han sido estudiados. Las mutaciones heteroplásmicas son causadas por stress oxidativo y diversos factores como el estado nutricional y la contaminación ambiental. Es importante, para la especie *C. caretta*, categorizada en peligro crítico en nuestro país, identificar la heteroplasma y comprender las consecuencias para la salud y supervivencia de las poblaciones. En este estudio se comparó el mitogenoma completo de 4 tortugas cabezonas con el mitogenoma de referencia de *Homo sapiens*, obteniéndose 68.2% de similaridad nucleotídica. El individuo Cc1 presentó riesgo de seis posibles enfermedades, entre las que destacan, el síndrome de pseudoexfoliación y glauco-

ma, enfermedades sistémicas causadas por la mutación T4648C del gen ND2. El individuo Cc2 presentó cuatro posibles enfermedades, entre estas, el síndrome de Leigh, desorden neurodegenerativo progresivo causado por la mutación T8741G del gen ATP6. El individuo Cc3 presentó 41 sitios heteroplásmicos patológicos que pueden ocasionar miopatía mitocondrial e insuficiencia renal por la mutación A12425del en el gen ND5. El individuo Cc4 solo presentó dos posibles enfermedades ocasionadas por la mutación G6708A del gen COX1, miopatía mitocondrial (MM) y rabdomiolisis las cuales generan fallos bioquímicos en la función mitocondrial. En el contexto de la conservación de especies amenazadas, es necesario dilucidar las posibles consecuencias de la heteroplasma para comprender su papel en la afectación de la supervivencia y el fitness biológico en cada individuo. Los datos de las enfermedades mitocondriales reportadas en este estudio pueden ser útiles en la generación de línea base para proyectos de conservación, evolución y genética poblacional en esta especie. Este estudio representa la primera aproximación a la comparación de patologías heteroplásmicas entre humanos y tortugas *C. caretta*.

Variación espaciotemporal de la estructura y composición de macroinvertebrados en relación a las variables ambientales en la Bahía de Buenaventura

AUTORES: GAMBOA GARCÍA, Diego Esteban, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, DUQUE, Guillermo, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, COGUA, Rosa Del pilar, Universidad Santiago de Cali
E-mail del autor principal: degamboag@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, Invertebrados Epibentónicos, Estuario Tropical, Sedimentos

RESUMEN

La evaluación de la diversidad del macrobentos puede indicar los efectos de estresores naturales y presiones antrópicas debido a la sensibilidad a estos factores, en adición, los macroinvertebrados bentónicos representan cerca del 16% de la exportación mundial de pesca. La bahía de Buenaventura se caracteriza por una gran dinámica espacio-temporal de las variables ambientales y de actividades antrópicas. El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento sobre la variación espaciotemporal en la estructura y composición de macroinvertebrados en relación con las variables ambientales en los estuarios tropicales. Se realizaron cuatro muestreos (abril-junio-septiembre-noviembre) durante el año 2015, en cuatro estaciones (Estuario Río-Estuario Interno-Estuario Externo-Estuario Marino). En cada estación se colectaron tres muestras de variables fisicoquímicas del agua, de sedimento y de macroinvertebrados con redes de arrastre. Se encontraron en total 532 individuos. La familia más abundante fue Portunidae con el 78% de la abundancia, seguida de Penaeidae (11%), Squillidae (9%) y Diogenidae (2%). La especie más abundante fue *C. arcuatus* con el 77% de la abundancia, seguida de *S. aculeata aculeata* (9%) y *L. occidentalis* (4%). La estructura y abundancia de macroinvertebrados fueron mayores en junio en el estuario río (29.7 ± 8.7 individuos/arrastre) y en abril en el estuario externo (29.3 ± 3.5 individuos/arrastre), y se relacionaron con la salinidad y porcentaje de arcillas. Durante junio y en las estaciones externas en el estuario predominaron las condiciones de mayor salinidad, es decir, sedimento caracterizado por poca materia orgánica y el tamaño de grano con tendencias hacia las arenas medias y finas, y agua caracterizada por altos valores de salinidad, pH, oxígeno disuelto, temperatura y transparencia.

Bioperforación en arrecifes coralinos del PNN Gorgona: una aproximación a su cuantificación

AUTORES: VALENCIA GIRALDO, Daniel Eugenio, Universidad del Valle, MENDOZA ARCOS, Kevin Estiven, Universidad del Valle, ISAZA LÓPEZ, Lina Marcela, Universidad del Valle, CÉSPEDES RODRÍGUEZ, Eliana Cristina, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: devalencia12@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tasas de erosión, Carbonato de calcio, Invertebrados perforadores

RESUMEN

En los ecosistemas de arrecife de coral, la bioerosión (remoción de CaCO_3 por la acción directa de organismos) es tal vez el proceso que más afecta la estructura arrecifal, debilitando su andamio y volviéndolo más susceptible a una gran variedad de perturbaciones (e.g. intensidad del oleaje). Entre los tipos de bioerosión, la bioperforación es aquella que es realizada por organismos que perforan el sustrato, y su fuerte efecto sobre las colonias de coral ha sido previamente demostrado. El objetivo de esta investigación fue cuantificar la cantidad de carbonato de calcio (CaCO_3) removido por organismos bioperforadores bajo condiciones naturales, en dos arrecifes de coral del PNN Gorgona. Para ello, unidades experimentales (UEs) formadas a partir de fragmentos de coral con peso similar y conocido fueron expuestas durante 6 y 9 meses, en 4 zonas arrecifales (Trasarrecife - TR; Planicie - PA; Frente - FA; Talud - TA) de los arrecifes coralinos La Azufrada (LA) y Playa Blanca (PB). Cinco UEs por periodo, por zona, por arrecife ($n=80$), fueron dispuestas a lo largo de cada una de las zonas de manera paralela a la línea de costa, separadas ca. 150m una de la otra. Pasado el tiempo de exposición, las UEs fueron extraídas, fragmentadas, los perforadores contabilizados e identificados y el CaCO_3 restante pesado. El CaCO_3 removido por bioperforadores se estimó a partir de la diferencia entre el peso inicial (iw) y el peso final (fw) de las UEs. Un total de 7277 organismos perforadores fueron encontrados, de los cuales el 93,15% correspondieron a moluscos del género *Litophaga*, el 5,02% a cirripedios (superorden Acrothoracica), el 1,14% a poliquetos y el 0,69% a sipuncúlidos. Una regresión lineal entre el iw y el fw demostró que el CaCO_3 removido no es afectado por la variación en el iw de las UEs ($SD_{iw} \pm 5,452$; $r^2=0,7992$). Se estimó la tasa mensual de remoción de CaCO_3 , y con un modelo lineal generalizado (GLM) se mostró que la tasa de remoción de CaCO_3 después de 9 meses es significativamente mayor a la obtenida después de 6 meses ($p < 0,001$). Además, la tasa de remoción de CaCO_3 en el TR fue significativamente menor que en la PA, FA y TA ($p < 0,001$); sin embargo, no hay un efecto significativo del arrecife sobre la remoción de CaCO_3 . La tasa promedio de remoción de CaCO_3 fue de 0,468 g/mes. Teniendo en cuenta que los arrecifes AZ y PB se encuentran relativamente cerca uno del otro, las dinámicas oceánicas y ambientales pueden afectarlos de igual forma y por ello, algunos procesos como la

bioperforación pueden presentar los mismos patrones a una escala media (miles de m). Las zonas al interior del arrecife (pequeña escala; cientos de m), sin embargo, están compuestas de múltiples parches de micro hábitats con condiciones ambientales variables que afectan el asentamiento larval de los invertebrados perforadores y a su vez, de manera indirecta, la remoción de CaCO_3 (diferencial en este caso) al interior del sistema.

Abundancia y distribución del erizo *Diadema mexicanum* en el submareal rocoso del SFF Malpelo

AUTORES: VALENCIA GIRALDO, Daniel Eugenio, Universidad del Valle, LAZARUS, Juan Felipe, Universidad del Valle, LONDOÑO-CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: devalencia12@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pacífico colombiano, Densidad, Gradiente batimétrico, Heterogeneidad ambiental, Variables físicas

RESUMEN

Entre los invertebrados marinos, los erizos han sido ampliamente reportados como fuertes influyentes sobre la estructuración de algunas comunidades marinas. Durante el proceso de alimentación (raspan el sustrato), estos organismos pueden afectar el proceso de colonización de especies bentónicas, e incluso eliminar localmente algunas de estas. En el ecosistema submareal rocoso del Santuario de Fauna y Flora Malpelo (SFF Malpelo), *D. mexicanum* es quizás el macroinvertebrado móvil más conspicuo y tal vez uno de los que presenta densidades más altas. Su densidad y distribución podrían, por lo tanto, ejercer una presión considerable sobre la estructura de las comunidades de invertebrados marinos en el área. Durante marzo y julio de 2014, se midió la talla (diámetro de la testa) y se hicieron conteos para determinar la densidad de esta especie de erizo en 3 rangos de profundidad (0-10m – somero; 10.1- 20 m – intermedio; 20.1-30m – profundo) de 3 zonas del submareal rocoso del SFF Malpelo (La Nevera - LN; Pared del Náutico - PN; El Arrecife - EA). En cada combinación de profundidad y zona, se lanzaron de manera aleatoria 10 cuadrantes de 1m² y, en cada uno de ellos, se contó el número de individuos de *D. mexicanum* (n=180). De forma paralela, se escogieron aleatoriamente algunos especímenes (n=824) dentro de cada cuadrante y se les midió el diámetro de la testa. Se registró un total de 1456 individuos: 603 en marzo y 853 en julio. La localidad donde se registró la mayor abundancia fue PN, seguida por LN y por último EA (753, 436 y 267 ind. respectivamente). Se observó una disminución gradual de la densidad conforme incrementaba la profundidad. La densidad promedio de *D. mexicanum* fue de 8 ind./m². Un modelo lineal generalizado ajustado a una distribución Binomial Negativa mostró que existen diferencias significativas dentro y entre factores (Localidad, fijo-3 niveles; profundidad, fijo-3 niveles; muestreo, fijo-2 niveles). Se encontró un efecto de la localidad sobre la densidad (p<0.05), una interacción entre los muestreos y la profundidad, y entre la localidad y la profundidad. Por otro lado, se midió la testa de 824 individuos en ambos periodos. La talla promedio fue de 50.04mm, con 1.5-114 mm como tallas mínima y máxima, respectivamente. A pesar de que las localidades muestreadas podrían parecer homogéneas, se ha identificado que variables como la disponibilidad e inclinación del sustrato, varían considerablemente entre las estas, observándose cambios en la inclinación (AR<PN

Larvas pelágicas de invertebrados bentónicos del Caribe colombiano

AUTORES: DORADO-RONCANCIO, Fernando, Invemar, CEDEÑO-POSSO, Cristina, Invemar, CÁRDENAS, Adibe, Invemar, MONTOYA-CADAVID, Erika, Invemar, BORRERO-PÉREZ, Giomar, Invemar

E-mail del autor principal: edgar.dorado@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Larvas, Invertebrados, Plancton, Bentos, Caribe colombiano

RESUMEN

La mayoría de los organismos marinos arrecifales y de fondos blandos tienen durante sus primeras etapas de desarrollo larvas pelágicas, que permanecen en la columna de agua por varios días o semanas, teniendo la capacidad de dispersarse a grandes distancias, convirtiéndose en un elemento de conectividad demográfica entre organismos de diferentes poblaciones locales, influyendo así en la dinámica poblacional aumentando su rango de distribución. Esta es una de las formas de conectividad más importante en los estudios de gestión costera y es además una de las más difíciles de cuantificar, debido a que antes de conocer la cantidad disponible en el medio, se deben identificar cuáles larvas hay y como reconocerlas; ya que muchas de estas larvas sufren cambios morfológicos, comportamentales y fisiológicos drásticos durante la transición entre la fase larval y la fase adulto. En el marco de los convenios de cooperación entre el Invemar con la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH, se llevaron a cabo caracterizaciones zooplanctónicas entre 2013 y 2016, en cinco bloques de exploración costa afuera ubicados desde el Norte de La Guajira y hasta el Norte del departamento del Chocó, cubriendo casi por completo la extensión del mar Caribe colombiano. Los muestreos se llevaron a cabo con redes de plancton de 200 μm y sistemas de apertura - cierre marca General Oceanics, en las diferentes capas de agua hasta los 1000 m de profundidad: capa de agua de mezcla (0-20 m), capa subsuperficial (70-100 m), capa intermedia (150-450 m) y capa profunda (600-1000 m). En total se encontraron 19 tipos de larvas pertenecientes a diez filas: Annelida, Brachiopoda, Bryozoa, Chordata, Cnidaria, Echinodermata, Hemichordata, Mollusca, Phoronida y Sipuncula; generando así un listado taxonómico que busca sintetizar la distribución y diversidad de distintas formas larvales meroplanctónicas en el Caribe colombiano. Este estudio se encuentra actualmente en desarrollo y se espera incorporar nueva información ampliando el conocimiento biológico y taxonómico de estas fases larvales cuya distribución generalmente es subestimada debido al desconocimiento de su desarrollo.

Ensamblaje de la comunidad zooplanctónica cómo respuesta al forzamiento oceanográfico en la Isla Cayo Serrana

AUTORES: DORADO-RONCANCIO, Fernando, Invemar, MURCIA-RIAÑO, Magnolia, Invemar, RICAURTE-VILLOTA, Constanza, Invemar
E-mail del autor principal: edgar.dorado@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Reserva de la Biósfera Seaflower, Ecología, Oceanografía, Caribe colombiano, Zooplancton

RESUMEN

Los ensamblajes zooplanctónicos presentes en ambientes oceánicos dependen de un balance óptimo entre variables fisicoquímicas como la disponibilidad de luz, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, corrientes, mezcla vertical, estratificación, concentración de nutrientes, entre otros; y factores biológicos como la distribución, abundancia y composición del fitoplancton, esta interacción representa un aspecto clave en el desarrollo de la comunidad. Para conocer la interacción de la comunidad zooplanctónica con las variables físicas, se hicieron colectas biológicas de zooplancton (200 μm), realizando un arrastre vertical hasta los 50 m, en 17 estaciones alrededor de la Isla Cayo Serrana, junto con la medición de parámetros físicos en columna de agua, usando un perfilador tipo CTDO (Conductivity, Temperature, Deep, Oxygen) hasta una profundidad de 200 m. Para el componente biótico se realizó una descripción cualitativa y cuantitativa de la comunidad, mientras que para el análisis físico se describió el comportamiento entre las estaciones de la temperatura, salinidad y oxígeno, a nivel superficial y a 50 metros. Finalmente se realizó un análisis de similaridad CLUSTER para determinar los ensamblajes de la comunidad y su asociación con la tendencia de los parámetros fisicoquímicos. El análisis de la comunidad zooplanctónica arrojó que el ensamblaje presente en la Isla tuvo como grupo dominante a los copépodos con un 57,49 % de representatividad y una riqueza de 96 morfo especies, seguido por sifonóforos e hidromedusas con 11,98 % de representatividad y 20 morfo especies. Entre el orden Calanoida las especies más frecuentes fueron los copépodos *Undinula vulgaris*, *Euchaeta marina*, *Candacia varicans* y *Scolecithrix danae*; éstas especies se caracterizan por habitar ambientes epipelágicos oceánicos además de ser abundantes y numerosas en aguas cálidas tropicales con salinidades superiores a 36 y temperaturas entre 26 a 29 °C. El análisis de Similaridad mostró dos asociaciones; la primera conformada por 11 estaciones ubicadas en el sector Sur-Oeste y Norte de la Isla, coincidiendo con condiciones más oceánicas (temperatura de 28.8 °C y salinidad de 36.6). La segunda asociación conformada por 5 estaciones más cercanas a la isla (lado Oeste), destacándose en éstas la presencia de larvas Bipinarias y Pluteus de equinodermos, las larvas *Semper* de zoantharios y las Ci-

fonautas de briozoos; dichas asociaciones se relacionan con un mayor gradiente de temperatura (cambios hasta de 0.7 °C) y cambios en salinidad hasta de 1.2 viniendo desde el continente (zona Oeste de la Isla), y altas concentraciones de oxígeno (3.56 ml*L-1). Las variables termohalinas muestran una fuerte influencia de una masa de agua proveniente de la plataforma centroamericana; los cambios fueron más evidentes a nivel superficial, sin embargo a los 50 metros éste cambio se ve más marcado en la temperatura, la proveniencia de esta masa de agua (desde la zona Oeste) sugiere una mayor concentración de nutrientes, lo cual puede estar contribuyendo a sostener el ensamblaje presente y permite condiciones para supervivencia de las larvas de invertebrados, siendo esta zona del área de estudio de importancia ecológica para el reclutamiento de las especies con ciclos de vida meroplanctónicos.

Producción de carbonato de calcio por Pocillopora SPP y algas calcáreas en dos arrecifes de Isla Gorgona

AUTORES: LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle, VALENCIA-GIRALDO, Daniel Eugenio, Universidad del Valle, ISAZA, Lina Marcela, Universidad del Valle, CÉSPEDES RODRÍGUEZ, Eliana Cristina, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: edgardo.londono@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Rugosidad, Crecimiento, Cobertura coralina, Densidad colonial, Tasa de producción

RESUMEN

Un arrecife de coral es una estructura viviente que se mantiene por la calcificación biogénica combinada de una variedad de taxa. El desarrollo arrecifal es el resultado del balance entre dos procesos opuestos: los constructivos (acreción), generados simultáneamente por el crecimiento coralino y la cementación de material carbonatado; y los destructivos, ocasionados por agentes erosivos tanto físicos y químicos como biológicos (bioerosión). Dentro del proceso constructivo, los corales adicionan una cantidad significativa de carbonato de calcio (CaCO_3) por unidad de área, apoyados por los depósitos de organismos incrustadores calcáreos, en especial las algas calcáreas. Una de las formas de conceptualizar y cuantificar cómo los arrecifes coralinos se desarrollan, mantienen su estructura y persisten en el tiempo, es determinando el presupuesto de CaCO_3 , ya que provee la oportunidad de cuantificar la contribución relativa hecha por los productores, en este caso corales y algas calcáreas. Para esto, se estimó la cobertura béntica, la rugosidad de las zonas (trasarrecife, planicie, frente y talud), las tasas de crecimiento y la densidad esquelética de *Pocillopora* spp. y algas coralinas, desde septiembre de 2015 hasta noviembre de 2016 en dos arrecifes coralinos de la Isla Gorgona: La Azufrada y Playa Blanca. Para determinar la tasa de producción de CaCO_3 se siguió la ecuación planteada por Perry et al. (2012), con la cual se estimó la tasa promedio de producción por pocilloporídeos y algas calcáreas, para cada zona arrecifal. La sumatoria de estas cuatro tasas corresponde a la tasa total de CaCO_3 para cada arrecife. Por otro lado, se identificó si existían diferencias entre las tasas promedio de presupuesto de CaCO_3 entre los meses, entre las zonas y entre los arrecifes. Se encontró que *Pocillopora* spp. aporta aproximadamente el 97% del total de la producción de CaCO_3 en ambos arrecifes, mientras que las algas calcáreas producen solo el 3%. Además se identificó en ambos arrecifes un patrón de variación significativo ($P \leq 0.001$) de la tasa promedio de producción de CaCO_3 , con una producción significativamente mayor en el frente arrecifal, seguido por el talud, la planicie y el trasarrecife, el cual también mostró diferencias significativas con las demás áreas ($P \leq 0.001$). En general, La Azufrada produjo (2.30 Kg m⁻²

año-1 de CaCO₃) 1,6 veces más carbonato que Playa Blanca (1.40 Kg m⁻² año-1 de CaCO₃). Este es el primer estudio que documenta la variación espacial y temporal de la producción (bruta) de carbonato de calcio por Pocillopóridos y algas calcáreas, en las diferentes zonas arrecifales, en dos tiempos de exposición diferentes, en dos arrecifes de Isla Gorgona, Pacífico colombiano y es el estudio más reciente en el Pacífico Oriental Tropical.

Diversidad de foraminíferos macro bentónicos en un área oceánica profunda del Caribe Norte colombiano

AUTORES: MONTOYA CADAVID, Erika, Invemar, YEPES NARVÁEZ, Vanessa, Invemar, GUTIÉRREZ SALCEDO, José Manuel, Universidad Nacional
E-mail del autor principal: erika.montoya@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, Foraminifera, Caribe colombiano, Fondos profundos, Bentos

RESUMEN

Los foraminíferos actualmente están representados por más de 6700 especies ampliamente distribuidas en todos los océanos y profundidades, siendo los de tipo bentónico uno de los grupos más abundantes en los fondos marinos profundos. A pesar de esto, el conocimiento del filo en el territorio colombiano es incipiente, en especial en las áreas profundas. Por ello, con el fin de obtener una aproximación a su diversidad, en el marco del proyecto “Línea base ambiental preliminar del bloque de exploración de hidrocarburos Guajira Offshore 3 en el Caribe colombiano” desarrollado en 2014 por Invemar con apoyo de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, se evaluaron diez estaciones distribuidas en diferentes paisajes geomorfológicos entre 1963 y 3740 m de profundidad. Las muestras fueron obtenidas a partir de núcleos de sedimentos de 10 cm de diámetro y de éstas se extrajeron e identificaron los organismos hasta el menor taxón posible. Con los datos adquiridos se realizaron análisis ecológicos univariados y multivariados tanto descriptivos como estadísticos. En total se contabilizaron 364 individuos de 49 especies, representadas por 4 clases, 6 órdenes, 26 familias y 28 géneros. La identificación fue llevada principalmente hasta las jerarquías de género o especie (64%), un 30% estuvieron repartidos en otras categorías taxonómicas y un 6% en filo. Los órdenes más representativos por número de especies fueron Rotalida (16) y Lagenida (13), seguidos por Textulariida (5), y Astrorhizida, Lituolida y Miliolida (cada uno con 4 especies). Los resultados indicaron mayor proporción de ejemplares calcificados (57%) respecto a los aglutinados (43%), predominando los primeros en profundidades menores a 2800 m y a los 3800 m, mientras los otros lo hicieron entre 2800 y 3200 m. En términos de familias, las diversidades más altas se presentaron en las estaciones ubicadas sobre las geoformas escarpe y colina, siendo Huarenidae, Vaginulidae, Valvulinidae Discorbinelidae y Delosinidae las más representativas. En las estaciones de la geoforma cañón dominaron los Rhizamminidae y en las ubicadas en terreno llano o de baja pendiente sobresalieron Huarenidae y Planulidae. El análisis de los ensamblajes, permitió concluir que la distribución de abundancia de los foraminíferos macro-bentónicos ($\geq 500 \mu\text{m}$) en el rango batimétrico evaluado, estaría siendo influenciada principalmente por la geomorfo-

gía y en menor medida por la profundidad, mostrando un aumento de la abundancia en sentido este - oeste desde el sector centro Sur del bloque Guajira Offshore 3, lo cual podría ser explicado por el patrón local de circulación del agua, evidenciado en las corrientes modeladas a 1000 m de profundidad para el área de estudio.

Riqueza y abundancia de poliquetos (Polychaeta: Annelida) en diferentes sustratos, en la ciénaga La Boquilla, Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano

AUTORES: MARÍN PULGARÍN, Estefanía, Universidad CES, LONDOÑO MESA, Mario Hernán, Universidad de Antioquia, QUAN YOUNG, Lizette Irene, Universidad CES
E-mail del autor principal: estefa.marin@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Diversidad, Sustrato Blando, Sustrato Duro, Raíz de mangle, Taxonomía

RESUMEN

Los poliquetos (Phylum Annelida) son gusanos segmentados, principalmente marinos. Su riqueza de especies y abundancia, formas de alimentación y la gran permanencia en el bentos, hace que sean buenos indicadores de perturbación ambiental y tengan un papel importante dentro de la red trófica de los ecosistemas marinos. En estudios sobre bioindicación, el primer paso es conocer las especies asociadas al ambiente o ecosistema a evaluar; luego, se estudia cómo es su respuesta en el ecosistema. Por esta razón, el objetivo principal de esta investigación es estimar la riqueza y abundancia de poliquetos en diferentes sustratos (blando, duro, raíces de *Rhizophora mangle*) en la ciénaga La Boquilla, Golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Esta Ciénaga se encuentra al noroeste del Golfo de Morrosquillo; se comunica con el mar a través de un canal de 350m de longitud y 4m de ancho; está bordeada por un bosque de manglar que resiste una alta concentración de sal (> 30ppm). El muestreo se realizó en tres zonas de la Ciénaga: Interna, canal y externa. En cada una de estas zonas se tomaron las muestras de los tres sustratos; para el sustrato blando, se colocaron dos transectos y se sacaron dos núcleos por transecto, para un total de 12 núcleos. En el caso de las rocas, al igual que con el sustrato blando, se colocaron dos transectos y se tomaron dos rocas por transecto para un total de 12 rocas de origen coralino, y, por último, para las raíces de *R. mangle* se seleccionaron dos árboles, y a cada uno se le tomaron dos raíces, para un total de 12 raíces. Luego de la identificación taxonómica de los organismos, usando claves actualizadas hasta género, se han encontrado 562 individuos de 15 familias, de las cuales cuatro fueron las más abundantes: Sabellidae (129), Eunicidae (123), Syllidae (102) y Nereididae (98). Particularmente para la familia Nereididae, se han identificado 6 especies pertenecientes a 4 géneros. Un análisis preliminar por sustratos ha demostrado que en la zona interna de la ciénaga, la familia más abundante en las raíces de *R. mangle* fue Sabellidae; luego, en el canal, la familia más abundante en las raíces de *R. mangle* fue Nereididae; y por último, en la zona externa la familia más abundante en el sustrato duro fue Eunicidae; adicionalmente, en esta última zona, la familia

más abundante en las raíces de *R. mangle* fue Syllidae. De acuerdo con la literatura, estas familias encontradas como más abundantes son las que normalmente se encuentran asociados a estos sustratos, corroborando adicionalmente que las raíces de *R. mangle* son el sustrato con mayor diversidad en este ecosistema. La abundancia de poliquetos depende también de las condiciones ambientales en las que se encuentra cada una de las zonas de recolecta, ya que se considera un factor importante en el desarrollo, reproducción y alimentación de poliquetos. Finalmente, el material está depositado en la colección biológica de la Universidad CES (CEBUCES).

Caracterización del ictioplancton *Offshore* en el Caribe Central colombiano

AUTOR: ESCARRIA GÓMEZ, Eugenia, Invemar
E-mail del autor principal: eugenia.escarria@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ictioplancton, caracterización, Caribe colombiano

RESUMEN

El ictioplancton es el componente más importante dentro del plancton ya que es el que presenta la mayor relevancia en términos de productividad pesquera, pues permite establecer información sobre la composición, diversidad y potencial productivo de una zona, interactuando con factores bióticos y abióticos (Beltrán y Ríos, 2000). Dentro del convenio entre el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras y la Agencia Nacional de Hidrocarburos para la caracterización de los bloques de exploración de hidrocarburos offshore, se pretendió describir el ensamblaje ictioplanctónico de la columna de agua en la Cuenca sedimentaria del Caribe colombiano. Para ello, en los bloques COL 1 y COL 2, ubicados en la zona centro offshore del Caribe colombiano, se realizaron arrastres verticales usando una red cónica simple de 500 μm de poro de malla con sistema de apertura y cierre para muestrear por estratos según las masas de agua conformadas hasta los 1000 m de profundidad (masas de agua: M1 de 0 a 60 m, M2 de 70 a 140 m, M3 de 170 a 340 m y M4 de 540 a 1000 m). Los organismos capturados se preservaron con formaldehído neutralizado al 4% según lo recomendado por Boltovskoy (1981). En laboratorio se identificaron las larvas de peces a la categoría más baja posible con base en los caracteres merísticos y de pigmentación propuestos por Smith (1977), Ciechomski (1981), Lasker (1981), Matsuura y Olivar (1999), y siguiendo las claves de Moser (199), Beltrán y Ríos (2000), Richards (2006) y Fahay 2007. Se identificaron en total 45 familias, 77 géneros y 65 especies distribuidas en 15 órdenes. El bloque COL 1 fue el que obtuvo más del 50% de los taxones identificados. La composición taxonómica de larvas de peces de los bloques presentó ensamblajes semejantes constituidos principalmente por especies pertenecientes a las familias Myctophidae y Gonostomatidae. La especie *Cyclothone acclinidens* fue la más dominante en ambos bloques. La mayor densidad de larvas de peces la obtuvo el bloque COL 1 (10562 larvas/1000 m³) en comparación del bloque COL 2 (8858 larvas/1000 m³). La abundancia de larvas para ambos bloques varió con la profundidad siendo la capa de mezcla la que obtuvo los valores más altos (4390 larvas/1000 m³ para el bloque COL 1 y 2948 larvas/1000 m³ para el bloque COL 2) y la capa profunda los valores más bajos. Estos resultados podrían explicarse en relación a la época de muestreo la cual está directamente relacionado con la historia reproductiva de las familias y a los factores ambientales que la afectan (Bernal y Rojas, 1994), además a las características de la capa de mezcla, la cual, presenta una fuerte dinámica océano-atmósfera, una alta incidencia solar

que favorece la actividad fotosintética y, por ende, la productividad (Gutiérrez-Salcedo, 2011). Las familias Myctophidae y Gonostomatidae son consideradas como típica en esta clase de estudios oceánicos, presentando una amplia distribución y un régimen alimenticio planctónico con posibles migraciones diurnas verticales, lo cual explicaría su alta densidad en las diferentes masas de agua en los dos bloques (Richards, 2006).

Dinámica temporal de la cobertura de corales y algas en un arrecife coralino de Isla Gorgona y sus impulsores

AUTOR: ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: fernando.zapata@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arrecifes coralinos, Exposición subaérea, Perturbación, Recuperación, Variación espacial

RESUMEN

La dinámica de la cobertura de coral y algas se estudió a partir de datos recolectados entre 1998-2014 de 20 transectos fijos de 10 m a dos profundidades en dos sitios del arrecife coralino de La Azufrada en Isla Gorgona, Colombia. La cobertura coralina disminuyó de 66,9% en 1998 a 39,4% en 2008, pero luego aumentó a 50,7% en 2014. La cobertura de algas carnosas y de césped fue baja entre 1998-2004, aumentó a 49,5% en 2007 y luego disminuyó a <33,0%. Las algas coralinas incrustantes fueron las más escasas hasta 2009, cuando aumentaron al disminuir las algas carnosas y de césped. La variación temporal fue diferente entre las profundidades con las áreas someras exhibiendo los mayores descensos en la cobertura coralina hasta 2008, pero una recuperación significativa desde entonces. En contraste, la cobertura coralina en áreas profundas disminuyó sólo ligeramente. La exposición subaérea prolongada de los corales durante mareas bajas extremas parece impulsar un ciclo de perturbación y recuperación de los corales. El crecimiento de los corales hace que el arrecife sea más propenso a la exposición subaérea, después de lo cual los corales se blanquean, mueren y son colonizados por algas filamentosas y carnosas. Los erizos de mar y los peces herbívoros aumentan su abundancia en respuesta al aumento de la cobertura de algas y controlan el crecimiento de algas, dejando el sustrato cubierto por algas coralinas incrustantes que lo adecúan para el asentamiento de larvas de coral producidas sexualmente. La fragmentación por agentes físicos y biológicos (como los coralívoros) acrecienta el reclutamiento de coral y el arrecife entra en una fase de recuperación coralina. Aunque este arrecife es resiliente a la exposición subaérea porque está protegido de perturbaciones antropogénicas, las crecientes amenazas del cambio climático global pueden comprometer su futura resiliencia.

Variación espacio-temporal de la estructura comunitaria de los peces demersales del Norte del Pacífico de Colombia

AUTORES: ESCOBAR TOLEDO, Fabián David, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar, ACEVEDO ANILLO, Rubén Darío, Invemar, CASTILLO NAVARRO, Harold, Invemar
E-mail del autor principal: fescobart@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Abundancia, Peces demersales, Estructura comunitaria, Descriptores ecológicos, Norte del Pacífico de Colombia

RESUMEN

El Norte del Pacífico de Colombia cuenta con un potencial de recursos pesqueros lo que ha originado la ocurrencia de conflictos entre las pesquerías artesanales e industriales de esta zona del país. Por esta razón, en esta zona se han dispuesto áreas de manejo (Distrito Regional de Manejo Integrado – DRMI golfo de Tribugá-Cabo Corrientes y la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal - ZEPA) para disminuir este conflicto y las cuales han surgido de procesos concertados con las comunidades. En esta zona del país existen registros de información pesquera así como información de cruceros independiente de las pesquerías que evalúan la biomasa potencial de estos recursos. Sin embargo, estudios sobre la variabilidad de la estructura comunitaria de peces demersales en el área han sido poco documentados. Se pretendió entonces determinar la variabilidad de la estructura de la comunidad de peces a partir de dos cruceros de investigación (2015 – 2016) utilizando como plataforma de investigación un barco industrial de arrastre. Para conocerla se analizaron 80 lances experimentales de pesca, 34 lances para 2015 y 46 para 2016, de los cuales 43 se realizaron alrededor de la ZEPA y 37 en el DRMI. Se registró la información necesaria de la ictiofauna para estimar la abundancia numérica por el método del área barrida así como para la caracterización de la estructura comunitaria de peces utilizando descriptores comunitarios. Así mismo, se registró información oceanográfica (salinidad, temperatura, conductividad y oxígeno) para evaluar la posible incidencia de la variabilidad ambiental en la estructura comunitaria. Un total de 123 taxones fueron registrados para toda el área durante los dos cruceros. Los descriptores ecológicos como riqueza y diversidad mostraron a la ZEPA con los valores más altos pero no difieren estadísticamente de los del DRMI. La equidad y la dominancia fueron similares en ambas zonas. Un análisis de similitud espacio-temporal de la estructura comunitaria mostró solo variaciones temporales significativas. Sin embargo, el análisis de escalamiento no métrico multidimensional no evidenció un ordenamiento claro de variación espacial ni temporal. Las variables oceanográficas de mayor influencia en la estructura temporal de la comunidad fueron en su orden la temperatura, el oxígeno y la salinidad. Los resultados sugieren que ambas áreas de manejo no presentan diferencias en cuanto a la estructura comunitaria, lo que podría sugerir un manejo como una sola área especial. Por otra parte, la variabilidad temporal exige un seguimiento continuo de la estructura comunitaria de peces demersales para un adecuado manejo del recurso.

Partición de la diversidad de peces en cinco zonas arrecifales del Caribe Suroccidental y Occidental

AUTORES: ABRIL TORRES, Alejandro, Universidad Nacional de Colombia, SANTOS MARTÍNEZ, Adriana, Universidad Nacional de Colombia, CUPUL MAGAÑA, Amilcar Leví, Universidad de Guadalajara, RODRÍGUEZ ZARAGOZA, Fabián Alejandro, Universidad de Guadalajara
E-mail del autor principal: fralma2003@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Caribe occidental, Caribe Suroccidental, Arrecifes coralinos, Diversidad íctica, Partición de la diversidad

RESUMEN

La mejor herramienta para evaluar y mitigar la degradación de un ecosistema es valorar la diversidad de sus comunidades bióticas. En los arrecifes de coral, los peces mantienen la estructura de la comunidad arrecifal y son los principales transportadores de energía y del movimiento de materiales. Este estudio se propuso analizar a diferentes escalas los factores determinantes de la variación de la diversidad α , β y de peces de arrecife, además de conocer las variables ambientales y espaciales moldeadoras de la estructura y composición de sus comunidades en Cancún (México), Cozumel (México), Media Luna (Honduras), Cayos Miskitos (Nicaragua) y San Andrés (Colombia). Se trabajó con datos resultantes de 145 transectos con censos visuales para registro de peces, y vídeo-transectos para bentos. Mediante curvas de acumulación de especies se comprobó la significancia del muestreo. Los análisis de diversidad incluyeron análisis de rareza, partición aditiva y multiplicativa de la diversidad y con y sin base en criterios de diversidad efectiva, partición de la diversidad β en sus componentes de recambio y anidación, y partición canónica aditiva de la variación espacial de la diversidad íctica. Se registraron 23752 individuos de 134 especies, y 36 familias de peces, representando el 88.7% de la riqueza esperada, con una rareza del 28.3%. Los sitios entre zonas con mayor área y heterogeneidad denotaron las más altas rarezas, diversidades efectivas y de recambio. La diversidad α fue el componente más significativo a menor escala, mientras β cobró mayor significancia al subir de escala. La diversidad y la composición íctica en la partición canónica fueron mejor explicadas por los componentes ambientales. Las coberturas de sustrato arenoso, corales submasivos, pastos marinos, corales semiesféricos y foliosos, y algas fueron las variables determinantes. Cancún fue la zona con mayor aporte a la rareza, diversidad regional y mejores índices de diversidad. San Andrés y Cayos Miskitos mostraron rasgos de degradación ecosistémica y pérdida de diversidad. Los sitios y zonas de estudio mostraron diferencias de rareza, diversidad de diferenciación, y diversidades efectivas, significativas para el mantenimiento de la diversidad íctica a escala regional. Estos resultados son importantes para el diseño de planes de manejo o áreas con estatus de protección ambiental que se sugiere sean planteados de manera conjunta entre los países que gozan de los arrecifes coralinos en el Caribe.

Subsystem of marine protected areas as a biodiversity management strategy for Colombia

AUTORES: ARIAS ISAZA, Francisco, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, ALONSO, David, Invemar, LÓPEZ, Angela, Invemar, ZAMORA, Anny, Invemar, MIRANDA, Julia, PNN, RAMIREZ, Andrea, MADS, ZAPATA, Luis, WWF, OBANDO, Neiver, Codechoco, ESPINOSA, Rafael, CVS, VIEIRA, Carlos, MarViva
E-mail del autor principal: francisco.arias@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Marine Protected Areas, Coastal Zone, Marine Biodiversity, METT, Colombia

RESUMEN

Conservation and sustainable use of the marine and coastal biodiversity in the Colombia, in front of international biodiversity targets were a priority. In this context, the Subsystem of Marine Protected Areas (SMAP; SAMP Spanish initials) was comprehended as a management mechanism, and aimed in four main components: 1) legal and operational framework; 2) financial sustainability; 3) institutional and individual capacity building and 4) public awareness on the importance of MPAs for International and national society. Reaching the end of the project, all success indicators were fulfilled and a number of them were over-reached. Management Effectiveness Tracking Tool (METT) methodology has been made to path and monitor progress towards MPA administration achievement. The main results include the recognition of SAMP by the National Council of Protected Areas and it's now part of the thematic subsystems of protected areas of the country. Today 8.9% of Colombian coastal and marine areas were declared for conservation in 35 MPAs that helped to increase the representativeness of ecosystems such as mangroves (33.9%), cliffs (32%), beaches (22.64%), coral reefs (96.51%), depth coral (64.4%) and seagrasses (27.83%). METT scores increase in most of the MPAs (around 15 points). Financial gaps were reduced and national capacity was increased by 24%. Pilot project in voluntary carbon market of REDD+ were developed in both, Caribbean (Cispata Bay) and Pacific (Malaga Bay). More than 190 officials were trained and equipped for MPA management and incorporation of MPA in the curricula at postgraduate level was made. The standardized monitoring system for SAMP and web-based tool as a decisions support system were developed; the application tool are available by <http://gis.invemar.org.co/ssdsamp>, allowing screening the priority conservation areas. Aichi and Sustainable Development Goals (SDG) 14 targets are now a possibility to be reached by Colombia, the future of SAMP is asSured by legal agreements and sustainability projects for next decade are now being approved. This work was made be possible by GEF-UNDP-Invemar Project COL-00075241, PIMS # 3997 Design and implementation of National Subsystem of Marine Protected Areas (SMAP) in Colombia, co-funding by 14 national partners.

Equinodermos presentes en los ecosistemas de arrecifes rocosos (Riscales) del Chocó Norte, Pacífico colombiano

AUTORES: BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Invemar, VANEGAS GONZÁLEZ, María Juliana, Invemar

E-mail del autor principal: giomar.borrero@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Riqueza de especies, Primeros registros, Distribución

RESUMEN

El inventario taxonómico más reciente de los equinodermos de América Latina registra aproximadamente el mismo número de especies en la costa Atlántica y la costa Pacífica con 627 y 597 especies respectivamente. Sin embargo en Colombia, hasta la fecha, se ha registrado una mayor riqueza en el Atlántico (Caribe) con 262 especies, que en el Pacífico con 134. Con el fin de aportar al conocimiento de la riqueza y distribución de equinodermos del Pacífico colombiano, específicamente asociados a los ecosistemas de riscales de la zona Norte del Chocó, se realizaron dos salidas de campo en las que se muestreó utilizando el método de observación y colecta directa y aleatoria. Para esto, se realizó un barrido en cada estación buscando en todos los hábitats potenciales intentando abarcar varias profundidades y las diferentes zonas del riscal. Además se extrajeron algunos gorgonáceos y rocas porosas de tamaño mediano que se revisaron de manera exhaustiva fuera del agua. Dentro de los resultados se colectaron 493 ejemplares, los cuales pertenecieron a 42 morfotipos (la mayoría ya identificados hasta especie, aunque en algunos casos hasta género), 24 familias, 10 órdenes y cuatro clases. Aunque la identificación está en proceso, en los resultados preliminares de este proyecto ya se han encontrado cuatro especies y una familia de equinodermos que se registran por primera vez para el Pacífico colombiano. De las especies colectadas, el 67% estaba asociado a hábitats crípticos y el 33% a hábitats expuestos o parcialmente expuestos sobre el riscal o sobre otros organismos. Por otro lado, se encontraron seis asociaciones entre algunas especies de equinodermos y otros organismos, las cuales en su mayoría se clasificaron como comensalismo o parasitismo. Se concluyó que los equinodermos asociados a los ecosistemas de riscales del Chocó Norte presentan una riqueza de especies que puede considerarse relativamente alta en comparación con áreas y ambientes similares. Estos resultados no solo confirman la mayor diversidad de especies que caracteriza los ecosistemas rocosos en el Pacífico colombiano en comparación con ambientes arenosos o fangosos, sino que también muestran la escases de información y la necesidad de continuar explorando el Pacífico y sobretodo ambientes crípticos y ecosistemas desconocidos como ocurre con los riscales. Finalmente, se ha encontrado que las características ambientales de las zonas

de muestreo influyen en la composición de los equinodermos en los ecosistemas de riscales del Chocó Norte, esta influencia se observa especialmente en los valores menores de riqueza de especies en la mayoría de las estaciones de la zona de Cabo Corrientes, la cual presenta características geomorfológicas y oceanográficas diferentes a las zonas del Norte (Bahía Solano, Cupica y Cabo Marzo) en las que se encontraron los mayores valores.

Variabilidad morfológica y estatus taxonómico del pepino de mar *Isostichopus badionotus* (Echinodermata: Holothuroidea) con base en ADN mitocondrial, morfología y preferencias de hábitat

AUTORES: BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Invemar, SOLÍS MARÍN, Francisco Alonso, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología; Universidad Nacional Autónoma de México, LESSIOS, Harilaos, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
E-mail del autor principal: giomar.borrero@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Patrones de coloración, Espículas, Distribución geográfica

RESUMEN

Isostichopus badionotus es una especie ampliamente distribuida en el Océano Atlántico (Golfo de Guinea, Cabo Verde, Isla Ascensión, Golfo de México, Mar Caribe y Atlántico Sur). Se ha reconocido como una sola especie con base en la morfología de las espículas, que son unas estructuras microscópicas que se encuentran en la piel de los pepinos de mar y que son el principal carácter taxonómico de este grupo. Asimismo se ha aceptado que su morfología externa es muy variable, especialmente su coloración. En general el interés en los pepinos de mar se ha incrementado debido a la creciente demanda de este recurso principalmente en los mercados asiáticos y en particular, en el mar Caribe y el Atlántico occidental, *I. badionotus* se ha convertido en una de las especies más valiosas. Esta situación a su vez ha generado el desarrollo de diferentes iniciativas para caracterizar sus poblaciones naturales y para desarrollar su cultivo. En este contexto, el conocimiento de las especies involucradas es información esencial para el éxito de estas iniciativas. Este trabajo busca revisar la variabilidad de *I. badionotus* y confirmar su estado taxonómico aclarando algunas dudas que han surgido en los últimos años. Para lograr este objetivo, se utilizó un enfoque integrativo, combinando datos de ADN mitocondrial, morfología comparativa (tamaño, patrones de color, morfología y tamaño de las espículas), preferencia de hábitat y distribución. Se revisaron especímenes recolectados en diferentes localidades en el área de distribución de la especie, así como material de referencia y material tipo de diferentes museos. Los resultados obtenidos muestran que además de *I. badionotus* hay dos especies de *Isostichopus* no reconocidas, una en el Mar Caribe, simpátrica con *I. badionotus* y otra en el Atlántico oriental. Las otras dos especies del género *Isostichopus* actualmente aceptadas, *I. macroparentheses* del Mar Caribe e *I. fuscus* del Océano Pacífico fueron confirmadas como especies válidas. Los resultados actuales aumentarían de tres a cinco el número de especies aceptadas en el género *Isostichopus*.

Densidad y coralivoría del gasterópodo *Jenneria Pustulata* en dos arrecifes coralinos del PNN Isla Gorgona

AUTORES: ZUCCONI RAMÍREZ, Mauro Giovanni, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle, OBONAGA GÓMEZ, Levy Dónovan, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: gzukoni@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pacífico colombiano, Arrecife de coral, Molusco, Consumo de tejido coralino

RESUMEN

Los arrecifes coralinos son ecosistemas importantes y altamente biodiversos que aportan gran variedad de micro-habitas a diferentes especies de peces e invertebrados marinos; estos son afectados por diversos procesos, entre ellos la coralivoría; este proceso consiste en el consumo directo de tejido coralino por parte de un depredador. Es poco el conocimiento existente sobre el efecto de los invertebrados sobre los arrecifes del Pacífico colombiano, es por esto que el objetivo de la presente investigación fue determinar la densidad y tasa de coralivoría de *Jenneria pustulata* en los arrecifes LA y PB. Los caracoles se buscaron activamente bajo colonias coralinas; los animales colectados fueron medidos para determinar la estructura de tallas para cada arrecife. Por otro lado, se realizó una fase de laboratorio en la cual se midió el consumo de tejido coralino de *J. pustulata* durante 24h, para ambos arrecifes. La talla promedio fue de 19.56 ± 4.71 mm en LA y 20.53 ± 3.40 mm en PB. La talla promedio y la tasa de consumo de tejido coralino fueron diferentes ($P=0.0001$; $P \leq 0.001$) entre los arrecifes. Aunque las tasas de coralivoría se encuentran por debajo de las reportadas para otra especie de molusco coralívoro, se sugiere continuar con los estudios para conocer las dinámicas de esta especie y entender como afecta los arrecifes de la Isla Gorgona.

Sedimentos de origen terrígeno y macroalgas: papel en un ecosistema de arrecifes coralinos, Bahía Capurganá, Caribe colombiano

AUTOR: LÓPEZ JIMÉNEZ, Ibis Tarini, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: itlopezj@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Macroalgas, Arrecifes coralinos, Sedimentos, Grupos funcionales, Caribe colombiano

RESUMEN

El incremento de la sedimentación en el medio marino se ha descrito frecuentemente como un factor clave en la degradación de los arrecifes coralinos. Uno de los componentes biológicos más importantes de los arrecifes de coral son las macroalgas. En un experimento de campo se manipularon sedimentos de origen terrígeno recolectados del río Capurganá, los cuales fueron adicionados a placas artificiales y se examinaron los impactos en el reclutamiento y crecimiento de las macroalgas en la bahía Capurganá, Caribe colombiano. En este experimento se definieron tres tratamientos: adición de sedimentos, control 1 (a 10 metros de distancia de las placas de adición) y control 2 (entre 15 y 20 de las placas de adición y entre 5 y 10 metros de distancia del control 1). Los resultados indicaron una gran variabilidad de respuestas de las algas a la sedimentación, la cual dependió del sedimento depositado en cada placa. La adición de sedimentos tuvo en términos generales un efecto positivo sobre las algas filamentosas (22 especies), mientras que se presentó un efecto negativo sobre la aparición de algas coralinas (8 especies); indicando que existe una gran complejidad y variabilidad en las respuestas de las algas arrecifales a los efectos de sedimentación. Los diferentes tipos de sedimentos encontrados en las placas (adición y controles) no cambiaron de manera significativa la estructura macroalgal (ANOVA, $p=0.579$, $p>0.05$), aunque algunas especies de algas carnosas y coralinas con más baja abundancia se desarrollaron bajo las mismas condiciones en uno u otro tipo de sedimento. Sin embargo, no hubo una correlación entre los tratamientos y los grupos de macroalgas presentes en el experimento (Pearson=0.00), es decir, que la aparición de uno u otro grupo de macroalgas es independiente del tratamiento al cual están sometidas, y una correlación negativa entre las especies y los tratamientos (Pearson=-0,296) lo que significa que la presencia de una especie tiene una relación muy débil ante un tratamiento u otro. Se concluye que existe gran variabilidad en las respuestas de las algas de acuerdo a los grupos funcionales y a la naturaleza del sedimento.

Dinámica trófica en tres manglares del Pacífico colombiano mediante el uso integrado de isótopos estables y modelación ecosistémica: Importancia para la producción pesquera del sistema

AUTOR: CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: jaime.cantera@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Redes tróficas, manglares, Productividad pesquera, Modelación

RESUMEN

El paradigma de los manglares como exportadores de carbono utilizado en redes tróficas adyacentes y posteriormente como soporte de pesquerías, ha dominado el campo de la ecología y conservación de manglares durante las últimas 4 décadas. En los últimos 15 años este paradigma ha sido revisado utilizando técnicas analíticas, brindando un conocimiento más preciso sobre la importancia de los manglares del mundo. El presente trabajo analizó la red trófica de tres manglares del Pacífico colombiano para conocer la dinámica de la red trófica y su importancia sobre la productividad pesquera costera. Para ello, se planteó inicialmente la pregunta ¿Cuál es la composición de la red trófica del manglar?, para responderla, se realizó la identificación, revisión y actualización de las listas taxonómicas de animales y vegetales de manglares de las áreas de estudio. La segunda pregunta fue ¿Cuál es el aporte de la productividad primaria?: para responderla se realizaron mediciones de estructura del bosque, productividad, de carbono, la productividad primaria en el agua, el flujo de nutrientes, y la tasa fotosintética de *Rhizophora* spp. Los resultados mostraron que la producción está representada en biomasa viva (plántulas) y en producción de hojarasca, siendo menos significativa la biomasa fitoplanctónica en la columna de agua. Los valores de las reservas de carbono obtenidos a partir de la biomasa, indican que los estos manglares presentan un gran desarrollo y producción de biomasa, en comparación con otros manglares del mundo. La tercera pregunta fue ¿Cuáles son las rutas del flujo de energía entre los componentes de la red trófica del manglar, del estuario y del sistema costero adyacente?; para responderla se recolectaron tejidos de 79 especies entre productores primarios y consumidores, a los cuales se les realizó análisis isotópico, que tuvo como principal resultado que la fuente de carbono principal para los consumidores en las redes tróficas estuarinas no son los manglares, sino que se presenta una diversidad amplia de estos aportantes entre los que pueden incluirse otros vegetales como el fitobentos o la biomasa microbiana asociada a las hojas en descomposición. La cuarta pregunta de investigación fue ¿Cuál es la importancia de biomasa y productividad de cada nivel trófico dentro del ecosistema?, para responderla se cuantificó biomasa de moluscos, crustáceos, peces y al-

gunos productores primarios; y los resultados se incorporaron a un modelo de balance de masas utilizando el software ECOPATH. La quinta pregunta, ¿Es la productividad del manglar el soporte energético de la producción pesquera del sistema?, fue respondida mediante la realización de encuestas a los pescadores para indagar sobre las principales especies y volúmenes capturados, los tipos de artes utilizadas y la duración de las faenas; esta información fue comparada con los listados de peces de los canales intermareales para identificar las especies que hacen uso efectivo del manglar y a su vez representan especies de importancia comercial. Los resultados generales mostraron que existen diferencias en estructura trófica de los tres sistemas estuarinos, mostrando que manglares que pueden considerarse relativamente cercanos en términos espaciales se comportan de manera diferente en términos tróficos

Patrones de distribución y abundancia de las comunidades de organismos asociados a una costa rocosa con diferente dominancia del viento en la Bahía de San Pedro, Valle del Cauca

AUTORES: CERON VALDERRAMA, Jair Andres, Universidad del Valle, GALLEGO, Juan Jose, Universidad del Valle, GARZON, Camilo Andres, Universidad del Valle, OSORIO CERTUCHE, Nicole, Universidad del Valle, AROCA CORRALES, Ana Karina, Universidad del Valle, GONZALEZ SALAZAR, Luz Angela, Universidad del Valle, CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: jairceron94@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pacífico colombiano, Litoral rocoso, Zonación, San Pedro

RESUMEN

El litoral rocoso es un ecosistema muy importante y de alto interés para la investigación debido a que comprende un área extensa con características muy particulares, estando constituidos por alta variedad de organismos y micro hábitad. Estos han formado a través del tiempo acantilados y playas rocosas que presentan una alta diversidad en cuanto a fauna y flora. Este trabajo se realizó con el objetivo de cuantificar la abundancia, diversidad y composición de organismos asociados a una costa rocosa con diferente dominancia del viento (barlovento y sotavento) en la bahía de San Pedro (3° 49' 54,4" N 77° 15' 35,7" W). Por tal motivo, se realizó el perfil de la zona, se utilizó el método de evaluación ecológica rápida y el método SARCE para establecer una zonación del área de estudio a partir de la abundancia y tipos de especies observadas; posteriormente utilizando 4 cuadrantes de 1 m² distribuidos de forma aleatoria se cuantifico la abundancia de los organismos en la zona de barlovento y sotavento, finalmente se tomaron los parámetros físico-químicos con un YSI 85® y climáticos con la estación climatológica Kestrel® del área de estudio cada 60 min durante 24 horas. La salinidad promedio fue de 31,3, la concentración promedio de oxígeno fue de 7,8 ml/L y la temperatura promedio del agua en la zona fue 28,4 °C, mientras que la temperatura del aire fue de 27,25 °C; además, la velocidad del viento en promedio fue de 0,72 m/s en dirección SW. Por medio de los métodos de muestreo utilizados se encontró que hay una especie dominante y que se distribuye en toda el área de estudio que fue *Pachygrapsus socius*. Sin embargo, al dividir el área de estudio en cuatro zonas: supralitoral, mesolitoral superior, mesolitoral inferior y borde superior del infralitoral. Se encontró que *Ligia oceanica* fue la especie más abundante en el supralitoral, los balanos (por confirmar identificación) fueron los organismos más abundantes para el mesolitoral superior, mientras que para el mesolitoral inferior fue *Nucella melones* y para el borde superior del infralitoral los organismos más abundantes fueron los equinodermos. Por último, con

respecto a la incidencia de los vientos, se encontró que los organismos más abundantes fueron *Tetraclita milleporosa* y *Chthamalus* sp en la zona de barlovento, y *Echinolitorina tenuistratus* en sotavento. Debido a las características intrínsecas de las especies que habitan en la playa rocosa de San Pedro, como la preferencia por ciertos sustratos o la incidencia de dinámicas propias de la interacción de los vientos con la marea. La formación geológica y las condiciones ambientales al igual que las físico-químicas del agua pueden llegar a presentar diferentes micro-ambientes, esto se puede ver reflejado en las diferentes interacciones interespecificas que se pueden observar en la zona de estudio.

Estandarización de la obtención de ARN a partir de muestras de sangre de tortugas cabezonas y carey, previo a estudios transcriptómicos

AUTOR: HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, Javier, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: javier.hernandez@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: RNA, RIN, Radio rRNA, Hiseq2000, Quiagen

RESUMEN

Las tortugas marinas carey, *Eretmochelys imbricata*, y cabezona, *Caretta caretta*, se encuentran distribuidas en aguas tropicales del Indo-Pacífico y Atlántico y son consideradas especies importantes dentro de diferentes ecosistemas. Ambas tortugas se han catalogado como vulnerables debido a que han sido explotadas por su caparazón, huevos y carne. Las poblaciones de ambas especies se encuentran en un declive poblacional significativo en el Caribe-colombiano. Técnicas moleculares para el desarrollo de la genética de poblaciones, evolución molecular, ecología funcional, genómica, transcriptómica y metabolómica han sido perfeccionadas recientemente para permitir el desarrollo a gran escala de la secuenciación y el análisis de la expresión de genes. RNA de alta calidad y cantidad es requerido por estas técnicas. En este estudio se utilizaron muestras de sangre de las tortugas *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata* para la obtención de RNA de alta calidad y luego, de librerías de cDNA para su secuenciación en plataformas de nueva generación. Se evaluaron 3 métodos comerciales: RNAqueous® kit (Ambion), UltRNA Column Purification Kit (abm) y RNeasy® Mini Kit (QIAGEN) utilizando muestras de 5 individuos de *C. caretta* y 4 individuos de *E. imbricata*. Las extracciones se realizaron siguiendo las instrucciones de las casas comerciales. Se cuantificó el número de integridad del ARN (RIN), el radio rRNA, y la concentración. Las librerías se construyeron con TruSeq RNA Library Prep Kit v2 y se secuenciaron utilizando la plataforma Illumina HiSeq2000. Los kits de Ambion y abm no resultaron adecuados para realizar extracciones de ARN en células rojas nucleadas de tortugas. El kit de QIAGEN fue el que ofreció el mejor rendimiento en cuanto a concentración y pureza del ARN, además la digestión por DNasa es un paso imprescindible. Los RNAs obtenidos tuvieron un RIN entre 5,6 y 8,0; un radio de rRNA entre 0,4 y 1,2 y la concentración fue de 2 y 7,4 µg. Este método se basa en la afinidad del ARN a la membrana de silica-gel, inicialmente para la lisis de células se utiliza el Buffer RLT, con una interrupción mecánica en vórtex, se realiza un limpieza de ARN con etanol al 70%, para el lavado se utiliza Buffer RPE y se recolecta el ARN con 100 µl de agua libre de RNasa. Se considera que el ARN posee una buena calidad cuando en el perfil generado por el bioanalizador: i) se definen dos picos pertenecientes a 18S ARNr y 28S ARNr, ii) que no se presente degradación, reflejado por picos

pequeños, y iii) cuando el pico del 28S es mayor que el del 18S. Con el ARN total aislado con el método QUIAGEN se obtuvieron ocho librerías con tamaños de 272-288 pb y concentraciones entre 72 y 115 ng/μl. Las librerías se encuentran dentro de los rangos esperados de 200-300 pb. Estos resultados son alentadores para la generación de transcriptomas de estas dos tortugas marinas y la realización de estudios de expresión diferencial de genes.

Análisis transcriptómico comparativo entre juveniles y adultos de tortugas cabezonas *Caretta caretta* Anidantes del Caribe colombiano

AUTORES: HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, Javier, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: javier.hernandez@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Transcritos, *Caretta caretta*, Illumina Hi2000, Transcriptoma, bioinformática

RESUMEN

El estudio genético basado en metodologías de “Next-generation massively parallel sequencing” o secuenciación de nueva generación (NGS) se ha convertido en una herramienta muy importante para la generación de nuevo conocimiento en diferentes áreas del campo biológico. Las tortugas marinas carey, cabezona, *Caretta caretta*, se distribuyen en aguas tropicales y subtropicales, y son consideradas especies importantes dentro del ecosistema marino. Estas tortugas son catalogadas como vulnerables debido a explotación antrópica y problemas ambientales. Las poblaciones de estas especies se encuentran en un decaimiento poblacional alarmante en el Caribe-colombiano. Métodos moleculares para el estudio de la genética de poblaciones, evolución molecular, ecología funcional, genómica, transcriptómica y metabolómica han sido desarrollados para permitir la secuenciación y el análisis de la expresión de genes para explicar funciones biológicas aún desconocidas. Este estudio tuvo como meta analizar la expresión diferencial de genes entre juveniles y adultos de tortugas cabezona mediante análisis de expresión diferencial. Se pre-procesaron y ensamblaron 5 librerías de RNA-seq obtenidas en la plataforma Illumina HiSeq2000 de extremos pareados de las especies de las tortugas cabezonas (*Cc*) (3 juveniles y 2 adultos). Se utilizó FastQC v0.11.5 para ver la calidad de las librerías, FastXToolKit v0.0.6 para eliminar artefactos, lecturas repetitivas y secuencias palíndromes. Con RiboPicker v0.4.3 se eliminó rRNA comparando con las bases de datos SILVA, GreenGenes, RFAM y NCBI. Los transcriptomas se ensamblaron utilizando Trinity v2.1.1. Se obtuvo un total de 134, 121,088 lecturas de 100 pb para las 5 librerías con promedio de 26, 824,218 de lecturas. El puntaje Phred fue de 25 con longitud mínima de 50, eliminando 133 más lecturas que el proceso de remoción de artefactos. Se eliminaron 789,000 lecturas de rRNA por librería. El ensamblaje de las 5 librerías presentó un total de contigs de 454,643 y un N50 de 2,024 pb. El porcentaje de GC fue de 46% promedio para todos los transcriptomas. Se identificaron 1289 genes diferencialmente expresados entre juveniles y adultos de tortugas cabezonas, de estos, 720 transcritos estaban sub-expresados en adultos y 569 sobre-expresados en juveniles. El 63% de los transcritos fue reconocido funcionalmente, el 37% restante no fue reconocido. La anotación del 63% de transcritos identificados mostró ~60% con función de componente celular,

~3% con función moleculares y ~0% con función en procesos biológicos Los contings de componente celular, presentaron 171 subcategorías funcionales y función molecular y procesos biológicos presentaron 20 y 5 subcategorías respectivamente. En componente celular se encuentran las funciones principales de sostenimiento de cualquier tipo celular sobre representadas, como lo son: componentes de citoplasma (22%), componentes de citosol (6%), componentes nucleares (5), componentes de retículo endoplásmico (3%), componentes de mitocondria (3%), exosomas extracelulares (2%), etc. Mientras que en función molecular y procesos biológicos se encuentran funciones celulares más específicas. Estos resultados representan la obtención de los primeros transcriptomas y su análisis preliminar comparativo entre juveniles y adultos de tortugas cabezonas anidantes del Caribe colombiano y serán útiles para estudios de la evolución, filogenia, fisiología, bioquímica y regulación génica de la tolerancia a la anoxia.

Variación morfométrica de *Fisurella virescens* (Sowerby 1863) en zonas con diferente grado de exposición al oleaje en Bahía Málaga- Pacífico Colombiano

AUTORES: DAZA NIEVA, Jenny Paola, Universidad Nacional, MEJÍA QUINTERO, Katherine, Universidad Nacional, MILLAN NUPAN, Andrés David, Universidad Autónoma de Occidente
E-mail del autor principal: jennypao023@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Fisurella virescens*, Zona intermareal, Variación morfológica, Exposición al oleaje

RESUMEN

Los litorales rocosos son ecosistemas con características ambientales algunas veces extremas que condicionan a los organismos que los habitan a desarrollar determinadas adaptaciones morfológicas que permiten y facilitan su desarrollo en estos hábitats. Estas adaptaciones o plasticidad fenotípica le confiere a los organismos la capacidad de sobrevivir en superficies verticales como acantilados, facilitando la resistencia a periodos prolongados de desecación, cambios fuertes de salinidad, temperatura e impacto de las olas. Para comprobar si ambientes contrastantes por el grado de exposición al oleaje moldeaban la morfología de una lapa comúnmente encontrada en estos ecosistemas, se seleccionaron tres litorales rocosos de Bahía Málaga y se realizaron mediciones morfométricas como altura, longitud, ancho y peso a la concha de *Fisurella virescens*. Con el fin de evaluar la variación morfológica intra-poblacional de este molusco, se seleccionó el acantilado rocoso Punta Brava-PB en Isla Palma (IP) y la formación rocosa Negritos- N como zonas expuestas y el litoral rocoso frente al poblado-P en IP, como zona protegida del oleaje por su ubicación de barlovento y sotavento respectivamente. La selección de los individuos se realizó en la zona intermedia mediante un perfil de playa y teniendo en cuenta individuos > 15 mm de longitud. En total se midieron 196 Individuos, 79 en PB, 57 en N, 60 en P. Mediante ANOVAs y pruebas de Tukey se detectaron diferencias morfométricas significativas.

Variación de la composición de familias de poliquetos (clase Polychaeta) por actividades de dragado en la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano

AUTORES: REYES ROJAS, Jessica, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, PANESSO-GUEVARA, Madelen, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, DUQUE NIVIA, Guillermo, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira
E-mail del autor principal: jereyesro@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Dragado, Poliquetos, Bahía de Buenaventura, Fondos blandos

RESUMEN

En la bahía de Buenaventura el dragado es una de las operaciones de mantenimiento del canal de navegación que debe ser realizada periódicamente. Debido al dragado se generan efectos asociados con variaciones ambientales del hábitat, que influyen en los patrones de distribución y abundancia de organismos bentónicos como los poliquetos. Estos han sido ampliamente utilizados para monitorear ecosistemas marino-costeros debido a su capacidad de respuesta ante eventos de perturbación. Por tanto, en este trabajo se analizó la influencia de las variaciones ambientales del hábitat en la composición de familias de poliquetos antes, durante y después de las operaciones de dragado en la bahía intermedia de Buenaventura. La recolección de organismos se realizó con una draga van Veen (0.04 m²) y fueron separados en un tamiz de 500 µm. Las muestras de sedimento para análisis granulométrico y de materia orgánica se extrajeron utilizando un corazonador (0.02 m²). Se midieron los parámetros fisicoquímicos de la columna de agua pH, oxígeno disuelto (mg/L), temperatura (°C), salinidad (ups) y transparencia (cm). Los poliquetos fueron identificados al nivel de familia. Antes y después del dragado la composición de familias fue similar, siendo el periodo posterior a dicha actividad durante el cual se presentó mayor la equidad. Durante el dragado dominaron en abundancia CosSuridae, Capitellidae, Lumbrineridae y Maldanidae. CosSuridae y Lumbrineridae presentaron diferencias significativas entre muestreos.

Relación de *Calanoides acutus* (Calanoida) y *Oithona similis* (Cyclopoida) en el estrecho de Gerlache, Antártida durante el verano austral de 2015

AUTORES: JEREZ GUERRERO, Mauricio, Universidad del Valle, GIRALDO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle, CRIALES HERNÁNDEZ, María Isabel, Universidad Industrial de Santander
E-mail del autor principal: jerez.guerrero.mauricio@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Copépodo, Estrecho de Gerlache, Antártida, *Calanoides acutus*, *Oithona similis*

RESUMEN

El estrecho de Gerlache es conocido por su alta productividad, debido a sus afloramientos fitoplanctónicos durante la primavera y verano, llegando a registrar concentraciones de clorofila-a de 25 mg m⁻³. Entre la fauna de copépodos que han sido reportados para esta localidad se destacan *Calanoides acutus*, uno de los copépodos más grandes y abundantes en aguas antárticas que es considerado predominantemente herbívoro y *Oithona similis*, especie cosmopolita, de pequeño tamaño, muy abundante, y considerada omnívora. Durante el verano austral de 2015, se realizaron capturas de zooplancton y se evaluó la variación espacial de la abundancia de *C. acutus* y *O. similis*, así como su relación con las condiciones de temperatura, salinidad y clorofila-a. La abundancia de ambas especies fue altamente variable durante el periodo de muestreo, sin embargo, la abundancia promedio de *O. similis* (6.706 ± 1.832,11 Ind. 1.000m⁻³) fue un orden de magnitud mayor que de *C. acutus* (82 ± 30,88 Ind. 1.000m⁻³). La temperatura superficial (0-30 m) fue significativamente menor en el sector Sur del estrecho (MW, p < 0,01), mientras que la salinidad varió entre 33,5 a 34,5 UPS en ambos sectores y la concentración de clorofila-a fue mayor en el sector Norte del estrecho, con registros de hasta 3,8 mg m⁻³. Se estableció una correlación significativa y positiva entre la abundancia *O. similis* y *C. acutus* (Rs = 0,67, p < 0,01) en la zona de estudio. Además, la abundancia de ambas especies se correlacionó negativamente con la temperatura superficial (*O. similis*, Rs = -0,64, p < 0,01; *C. acutus*, Rs = -0,62, p < 0,01). La baja concentración de clorofila-a registrada en el estrecho Gerlache durante el periodo de estudio (2,8 ± 0,14), estaría sugiriendo que el sistema se encuentra en un estado avanzado de sucesión, por lo que los organismos herbívoros como *C. acutus* tenderían a tener una menor disponibilidad de alimento que los organismos omnívoros como *O. similis*, condición que se vería reflejada en los registros de abundancia de ambas especies.

Fauna parasitaria asociada a la valvula espiral de *Hypanus Guttatus* (Bloch & Schneider, 1801) en la localidad de pueblo viejo Magdalena, Caribe colombiano

AUTOR: MATTOS MATOS, Jesús, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: jesusmattosm@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Elasmobranquios, Cestodos, Valvula espiral

RESUMEN

Hypanus guttatus es una especie de importancia comercial y nutricional para el municipio de pueblo viejo, ubicado en el departamento del Magdalena-Colombia. Es una especie de raya que pertenece al orden de los Rajiformes, y se caracteriza por presentar cola en forma de látigo, el extremo del rostro se encuentra prolongado delante del disco y su dorso presenta una franja de tubérculos. Por la importancia de la comercialización de su carne y aceite de hígado es importante realizar investigaciones biológicas-pesqueras relacionadas con esta especie y posibles parásitos que puedan incidir de forma negativa en el desarrollo de su ciclo de vida. Los estudios realizados con fauna parasitaria en especies de condriectos son pocos. El estudio está orientado a la identificación de parásitos en *Hypanus guttatus*; se tomaron muestras de 10 rayas procedentes de 20 embarcaciones pesqueras, las cuales fueron evisceradas y posteriormente se les extrajo los intestinos. Se aislaron parásitos de la válvula espiral siguiendo el protocolo de extracción con NaOH y luego se fijaron en alcohol al 90%. Las muestras obtenidas fueron procesadas en el laboratorio de biología de la Universidad del Magdalena y de las cuales fueron identificados parásitos cuyas características permitieron determinar que corresponden a helmintos de la clase cestoda que se caracteriza por parasitar el tracto digestivo de elasmobranquios y peces óseos. Los cestodos morfológicamente presentan escólex, cuello y estrobila; el escólex le permite fijarse al hospedero mediante ventosas o ganchos y la estrobila está formada por proglotides. De los helmintos identificados 7 de ellos corresponden al orden Tetraphyllidea y 3 al orden Diphillidea. Los gusanos se encuentran en proceso de reconocimiento histológico y microscopia para determinar la especie que corresponden.

Factores que regulan la diversidad de macroinvertebrados y su relación con la bioerosión de acantilados rocosos en la costa central del Pacífico colombiano

AUTORES: LAZARUS, Juan Felipe, Universidad del Valle, CUELLAR, Luis Miguel, Universidad del Valle, CANTERA, Jaime, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: jflazarus@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Taxocenosis, Moluscos, Decápodos, Análisis multivariado

RESUMEN

La bioerosión de acantilados ha sido documentada desde principios del siglo XX como uno de los agentes destructores más importantes de las costas rocosas, contribuyendo con los principales procesos que contribuyen a modificar las costas. Se ha sugerido que la bioerosión está determinada por factores geológicos como tipo y naturaleza geológica de las rocas, físicos como oleaje, mareas, corrientes, y biológicos como comunidades biológicas, abundancia de los organismos perforadores, y densidad de perforaciones. La fauna perforadora que participa en el proceso ha sido estudiada de manera intensiva en los acantilados en la costa central del Pacífico colombiano, pero aún falta información que permita conocer la dinámica de las comunidades de macroinvertebrados asociados a este proceso y los factores que la regulan. El objetivo del presente trabajo fue establecer la diversidad de la taxocenosis: decápodos-moluscos y la influencia de factores abióticos (altura mareal, exposición al oleaje y salinidad) sobre estos. Para conocer la diversidad de macroinvertebrados de acantilados afectados por bioerosión, se extrajeron tres bloques (ca. 10x10x10cm) de la zona intermareal inferior y tres bloques de la zona intermareal superior. Se estableció la densidad de individuos en 0,1m³ comparando seis acantilados en la costa central del Pacífico colombiano, donde la exposición al oleaje fue considerado como el principal factor (Bahía de Buenaventura: Baja, media y alta exposición y Bahía Málaga: Baja, media y alta exposición). Para establecer relaciones en la distribución de las especies de los diferentes acantilados se usaron métodos estadísticos multivariados (nMDS, PERMANOVA, SIMPER). Se encontraron en total 59 especies de macroinvertebrados (Moluscos: 54% y Decápodos: 46%) en los acantilados estudiados, el nMDS mostró una clara separación de los acantilados de la Bahía de Buenaventura con baja y media exposición al oleaje, mientras que los demás acantilados se encontraron agrupados. El análisis PERMANOVA mostró que existían diferencias entre las comunidades de macroinvertebrados de los acantilados estudiados, por lo que se utilizó un análisis SIMPER que mostró las especies que contribuyen mayormente a las diferencias entre acantilados (Moluscos: *Brachiodontes semilaevis*, *Cyrtopleura crucigera*, *Jouannetia pectinata*, *Pholadidea tubifera*, *Sphenia fragilis*, y Decápodos: *Neopisosoma mexicanum*, *Pachygrapsus socius*, *Panopeus* sp, *Petrolisthes lewisi*, P.

zacaе, Upogebia sp, U. tenuipollex). La mayor diversidad encontrada en zona intermareal inferior en los acantilados estudiados se debe a que esta zona permanece más tiempo bajo el agua, además de retener humedad durante las mareas bajas, lo que brinda condiciones óptimas para los organismos que allí habitan. La variación en la composición de especies entre acantilados, puede explicarse por el gradiente que se presentan en las condiciones de salinidad y exposición al oleaje en cada acantilado, al interior de la Bahía de Buenaventura se observaron los menores valores de salinidad y una baja exposición al oleaje; mientras que en la entrada de Bahía Málaga la salinidad presenta valores mayores y una alta exposición al oleaje. Esta heterogeneidad en los factores abióticos que influyen las comunidades de macroinvertebrados en cada acantilado, favorece la presencia de ciertos organismos que poseen adaptaciones fisiológicas y reproductivas para la vida en ambientes hostiles.

Estimación de la biomasa de raíces subterráneas en tres bosques de manglar tierra adentro en la Isla de San Andrés, Caribe colombiano

AUTOR: MEDINA CALDERON, Jairo Humberto, Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe
E-mail del autor principal: jhmedinac@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biomasa de raíces, Manglares, Salinidad, Bosques tierra adentro

RESUMEN

La asignación de biomasa subterránea en las plantas está estrechamente relacionada con procesos ecológicos asociados al secuestro de carbono de los bosques. Los manglares, por su parte, tienen la capacidad de asignar entre el 40-60% del total de su biomasa a las raíces subterráneas. Existen bosques de manglar que no presentan una conexión directa con el mar-bosques tierra adentro- de los cuales se desconoce cómo es la asignación de biomasa subterránea y qué factores condicionan su comportamiento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la salinidad en la asignación de la biomasa subterránea en bosques de manglar tierra adentro de la isla de San Andrés, Caribe colombiano. La salinidad intersticial explicó la asignación de la biomasa, cuya relación fue inversa. El patrón de asignación de biomasa de raíces mostró un comportamiento directo con el aumento del tamaño de las mismas, en donde la fracción de raíces grandes (5-20mm) tuvo la mayor contribución. Este estudio aporta información para el conocimiento de la dinámica de estos ecosistemas y reporta nuevos datos de biomasa subterránea para el Caribe colombiano.

Afectaciones a la salud coralina por la ocurrencia de eventos ambientales extremos en las formaciones coralinas de Islas del Rosario, Caribe colombiano

AUTORES: VEGA SEQUEDA, Johanna Carolina, Universidad Nacional de Colombia, ZEA, Sven, Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe, BERNAL, Gladys, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
E-mail del autor principal: johavega@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arrecifes coralinos, Eventos oceánicos extremos, Caribe colombiano, Cobertura coralina, Signos de deterioro

RESUMEN

El incremento contemporáneo en la frecuencia e intensidad de eventos oceánicos extremos está limitando la capacidad de recuperación de los ecosistemas litorales y, como consecuencia, amenazando la subsistencia y generando riesgos para las comunidades humanas asentadas en las costas. En este estudio se investigaron los efectos de eventos oceánicos extremos en los arrecifes coralinos de las Islas del Rosario en el Caribe colombiano. Se evaluaron a largo y corto plazo dos estaciones del Sistema Nacional de Monitoreo de Arrecifes Coralinos en Colombia (SIMAC). A largo plazo (1998–2013) se obtuvo de bases de datos información de cobertura, salud coralina y ambiental asociadas a eventos oceánicos extremos (e.g., oleaje, caudal, temperatura, etc.). A corto plazo, en un año (noviembre 2013–noviembre 2014), además de obtener información ambiental de bases de datos, en las estaciones SIMAC, a una profundidad somera (3-6 m) y media (9-12 m), se realizaron mediciones de campo trimestrales, biológicas (cobertura de coral, salud coralina) y ambientales (temperatura, sedimentación y salinidad). En el largo plazo, los eventos extremos de temperatura superficial del mar, el caudal de descarga continental y la turbidez asociada, fueron las principales variables relacionadas con la reducción de la cobertura coralina. Se evidenció que la pérdida de cobertura coralina entre 2004 y 2010 estuvo especialmente asociada al blanqueamiento masivo de 2005, y la combinación de eventos extremos de la temperatura del mar, turbidez y el caudal. En el año de observaciones de corto plazo no se registraron cambios significativos en las formaciones coralinas, aunque se evidenció que los signos de deterioro coralino crónico pueden tener un rol importante en la degradación del ecosistema. Se presentaron cinco signos, blanqueamiento, enfermedades, palidecimiento, invasión y volcamiento, siendo el primero el que registró los valores más altos. No obstante, el estrés térmico, y en menor medida las reducciones extremas de salinidad (flujo de agua dulce), estuvieron asociados con un ligero blanqueamiento coralino en noviembre de 2014. En general, los mayores efectos sobre los corales se asociaron con la acción conjunta de extremos en variables ambientales, siendo la temperatura del mar uno de los principales conductores que han afectado este ecosistema arrecifal desde 1998.

Bioerosión por dos especies de peces loro (*Scarus Ghobban* y *Scarus Rubroviolaceus*) en los arrecifes coralinos de Isla Gorgona, Pacífico colombiano

AUTORES: TAVERA, Jose, Universidad del Valle, POMBO, Lucia, Universidad del Valle, ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle, LONDOÑO, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: jose.tavera@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Scarinae, Herbivoría, Densidad poblacional, Seguimientos focales

RESUMEN

La dinámica natural que moldea los arrecifes coralinos, tanto los más jóvenes como los más antiguos se basa en el crecimiento coralino y su destrucción. El crecimiento está dominando por agentes biológicos, mientras que la destrucción puede estar mediada tanto por factores físicos (i.g. oleaje, corrientes, tormentas, etc) como por factores biológicos. Esta última, es denominada bioerosión e implica la remoción de carbonato de calcio de la matriz arrecifal. Entre los organismos bioerosionadores más importantes se encuentran algunos peces, siendo los peces loro (Labridae: Scarinae) un componente importante en esta dinámica. Estos peces herbívoros forrajean sobre corales muertos y rocas, y son considerados bioerosionadores ya que cuando se alimentan de las algas que crecen sobre los corales muertos ingieren también parte de carbonato de calcio. El entendimiento de las dinámicas de bioerosión y el papel funcional de los peces loro es fundamental para evaluar la resiliencia y recuperación de los arrecifes coralinos. Por esta razón, en el presente trabajo se evaluaron las tasas de bioerosión de dos especies de peces loro, *Scarus ghobban* y *Scarus rubroviolaceus* en los arrecifes La Azufrada y Playa Blanca de Isla Gorgona, Pacífico colombiano. En este trabajo se utilizó un método directo que se basa en calcular la densidad de los peces en los arrecifes, la cuantificación de la cantidad de carbonato de calcio ingerido mediante disecciones estomacales y el cálculo de la intensidad de forrajeo a lo largo del día. Entre ambas especies evaluadas se llevaron a cabo 216 censos visuales, 129 seguimientos focales y 20 disecciones. La densidad de individuos es una de las variables más determinantes en la tasa de bioerosión, los resultados previos de este trabajo indican que *S. ghobban* tiene una densidad de 570 y 977 individuos por hectárea en los arrecifes, mientras que *S. rubroviolaceus* es sólo abundante en el arrecife Playa Blanca con 116 individuos por hectárea. Los peces loro en los arrecifes de Isla Gorgona llevan a cabo un papel clave en las dinámicas naturales de estos ecosistemas al ser agentes abundantes e importantes, y en general pueden considerarse fundamentales para el mantenimiento de la salud de los arrecifes coralinos

Peces loro como especies sombrilla de los arrecifes coralinos: Genómica poblacional de *Sparisoma viride* y *Sparisoma aurofrenatum* en el Caribe Sur

AUTOR: TAVERA, Jose, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: jose.tavera@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Scarinae, Conservación, Diversidad genética, Pesquerías, Arrecifes coralinos

RESUMEN

Los arrecifes coralinos se encuentran amenazados debido a la creciente y continua degradación de este ecosistema, y por tanto los peces asociados a ellos también lo están. En los últimos años, especies no comerciales y de captura no tradicional se han convertido en blanco de las pesquerías locales, entre ellos varias especies de peces herbívoros como los peces loro. Estas especies pertenecientes a la familia Labridae, subfamilia Scarinae, son considerados uno de los grupos pastoreadores de mayor impacto en los arrecifes coralinos del mundo. Su permanente actividad alimenticia ayuda a mantener el equilibrio entre corales y algas, además de ser agentes claves del proceso natural de bioerosión, el cual permite la recirculación de material orgánico. La fuerte presión pesquera a la que estas especies están sometidas en la actualidad amenaza no solo su supervivencia sino el delicado equilibrio que ellas ayudan a mantener. Por lo tanto en este trabajo pretendemos evaluar mediante marcadores genómicos y mitocondriales la diversidad genética y la demografía poblacional de las especies *Sparisoma viride* y *Sparisoma aurofrenatum* en el Caribe Sur. Esperamos que este estudio sea útil para la toma de decisiones en planes de manejo y conservación de estas especies, y por consecuencia de los arrecifes coralinos en general.

Primer reporte del orden tantulocarida Boxshall & Lincoln, 1983 en aguas profundas del Caribe colombiano

AUTORES: CORTES MUNAR, Juan Sebastian, AQUABIOSFERA, BOLANO LARA, Maryela Paola, Invemar

E-mail del autor principal: jscortesm@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tantulocarida, Nuevo registro, Caribe Colombiano, Crustáceos parásitos, Bentos profundo

RESUMEN

Los tantulocáridos son catalogados como los crustáceos más pequeños que existen en la actualidad. Se caracterizan principalmente por ser ectoparásitos exclusivos de otros crustáceos como copépodos, ostrácodos, isópodos, tanaidáceos y cumáceos, además de tener un ciclo de vida complejo, que incluye una fase sexual y otra partenogenética; no poseen apéndices cefálicos sino un disco oral por medio del cual parasitan a su hospedero. Los registros de este orden en el mar profundo varían en desde los 120 a hasta más allá de los 5000 m. El individuo en mención se encontró parasitando a un cumaceo del género *Eudorella* (Cumacea: Leuconidae), a una profundidad de 2786 m, en un muestreo realizado en mayo de 2015, en la plataforma del departamento de Bolívar. Este sería el primer registro de este orden en todo el mar Caribe.

Primer reporte de la familia Mirandotanaidae Blazewicz-Paszkowycz & Bamber, 2009 (Peracarida: Tanaidacea: Tanaidomorpha) en aguas profundas del Mar Caribe colombiano

AUTORES: CORTES MUNAR, Juan Sebastian, AQUABIOSFERA, BOLANO LARA, Maryela Paola, Invemar, BLAZEWICZ, Magdalena, Universidad de Lódz
E-mail del autor principal: jscortesm@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Crustáceos bentónicos, Tanaidáceos, Caribe colombiano

RESUMEN

Los tanaidáceos son un orden de pequeños crustáceos que han colonizado exitosamente los hábitats del bentos marino y ocasionalmente de agua dulce, siendo relativamente más abundantes y diversos en el bentos profundo. Desempeñan un papel biológico y ecológico fundamental en el ambiente marino al ser eslabones de la cadena trófica, sirviendo de alimento para otras especies; adicionalmente, algunos de estos organismos pueden ser usados como potenciales indicadores de contaminación. No obstante, el conocimiento de este grupo, y en especial de aquellos que habitan zonas profundas, es escaso. Tal vacío de información se debe principalmente a su pequeño tamaño, a problemas asociados con la nomenclatura e identificación de estructuras morfológicas de importancia taxonómica y de la dificultad de muestrear en ambientes muy profundos. En Colombia, la información referente a la biología, taxonomía y ecología de los tanaidáceos es escasa. Este estudio presenta el primer registro de la familia Mirandotanaidae para el Caribe colombiano. Los organismos colectados tienen afinidades morfológicas con la especie *Terebellatanais floridanus*, único representante de la familia Mirandotanaidae para el Caribe. Sin embargo, difiere en que la especie reportada para Colombia vive dentro del sedimento en estructuras similares a bolsas que construyen ellos mismos, mientras que *Terebellatanais floridanus* es simbiote de un poliqueto (*Biremis blandi*). Las muestras de sedimento fueron obtenidas usando un muestreador tipo Box Corer de área total de recolección de 0,25 m², de la cual se tomó una submuestra de 0,1 m², en un rango de profundidad entre 1600 y 1715 m, en la plataforma del departamento de Bolívar. Este registro aumenta el rango de distribución de la familia Mirandotanaidae para el Caribe.

Tendencias en la distribución espacial de adultos, juveniles y neonatos de cinco especies de tiburón en la costa Norte del Pacífico colombiano

AUTORES: DÍAZ MERLANO, Juan Manuel, Fundación Marviva, ROA GONZÁLEZ, Paola Lorena, Universidad Nacional de Colombia, ROA GONZÁLEZ, Paola Lorena, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: juan.diaz@marviva.net

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pacífico colombiano, Tiburones, Tallas, Distribución espacial, Conservación

RESUMEN

Una gran cantidad de especies de tiburón se encuentra amenazada a nivel mundial debido principalmente a la sobrepesca. Los planes de conservación para este grupo se dificultan por el desconocimiento de las historias de vida, los patrones de migración y los requerimientos ecológicos de muchas especies. Este trabajo pretendió identificar las tendencias de distribución espacial de individuos neonatos, juveniles y adultos de cinco de las 10 especies de tiburones capturadas por la pesquería artesanal a lo largo de la costa Norte del Pacífico colombiano, entre Cabo Corrientes y el límite con Panamá, a partir de información registrada entre 2010 y 2013 por el programa de monitoreo pesquero que coordina la Fundación Marviva en esa región. Mediante herramientas de análisis espacial se elaboraron mapas de distribución las especies en los intervalos de talla correspondientes a neonatos, juveniles y adultos. *Sphyrna lewini* y *Mustelus lunulatus*, con 5.047 y 3.651 individuos respectivamente, representaron casi 85% de todos los tiburones capturados en los cuatro años analizados. Por lo tanto, la confiabilidad de los resultados sobre estas dos especies es mucho mayor que la de las otras tres (*Sphyrna corona*, *S. tiburo* y *Mustelus henlei*). En general, las mayores capturas se concentraron en el Norte de la región, principalmente en Punta Piña, Bahía Octavia y Cabo Marzo, mientras que en la mitad Sur se concentraron en el sector entre los Morros de Jurubirá y la Ensenada de Tribugá. La talla de todos los individuos de *Sphyrna lewini* (5.047) a lo largo de los cuatro años estuvo por debajo de la talla mínima de madurez sexual (89% juveniles y 11% neonatos). Aunque la distribución espacial de las capturas de *S. lewini* fue amplia, las de individuos pequeños, incluyendo posiblemente neonatos, se concentraron en las ensenadas de Tribugá y Coquí. De los 517 registros de *S. corona*, 96% fueron adultos y 4% juveniles, y todos provinieron del Sur de la región, específicamente del golfo de Tribuga, donde los juveniles se concentraron igualmente en las ensenadas de Tribugá y Coquí. De los 542 individuos de *Sphyrna tiburo*, 59% fueron adultos, 36% juveniles y 5% neonatos. Las capturas se concentraron en tres zonas: entre Juradó y Cabo Marzo, Ensenada de Tribugá y Ensenada de Coquí, pero todos los neonatos provinieron de las dos últimas. De los 3.651 individuos de *Mustelus lunulatus*, 84% fueron adultos

y 16% juveniles. La distribución espacial de las capturas de esta especie fue homogénea en toda la región, con una leve concentración entre Punta Piña y Juradó y en las ensenadas de Tribugá y Coquí. De los 326 registros de *M. henlei*, 298 se obtuvieron en 2013; 90% fueron adultos y 10% juveniles y la distribución de las capturas fue amplia, pero con concentración de adultos en Cabo Marzo, Nabugá y Arusí, y de juveniles en la Ensenada de Tribugá y Arusí. Estos resultados permiten concluir que los juveniles y neonatos de las cinco especies analizadas se distribuyen preferencialmente en estuarios de manglar o zonas aledañas a estos.

Variación espacial y temporal de larvas de peces en una Bahía hipersalina del Caribe colombiano

AUTORES: GALLEGO ZERRATO, Juan José, Universidad del Valle, GIRALDO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle

E-mail del autor principal: juan.j.gallego@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Larvas de peces, Mar Caribe, Ensamblaje, Bahía Portete

RESUMEN

Los patrones de distribución espacial y la diversidad de los organismos son el resultado de la evolución, la biogeografía y la interacción entre los factores abióticos y bióticos locales que operan a diferentes escalas temporales y espaciales. En este trabajo se describe la variación espacial y temporal del ensamblaje de estadios larvales de peces en Bahía Portete y se evalúa la relación entre la variación espacial de la abundancia y la variación espacial de las condiciones oceanográficas locales. El registro de información oceanográfica y biológica se realizó en julio y noviembre del 2015, siguiendo una malla de 21 estaciones, distribuidas de manera sistemática en la bahía, con el propósito de cubrir todos los hábitats submareales y litorales descritos para esta localidad. Se capturaron 2763 larvas de peces, pertenecientes a 66 especies y 37 familias. Se encontraron diferencias significativas en la abundancia, riqueza y diversidad de especies entre los periodos de estudio; siendo mayor en noviembre en comparación con julio. El 37,62% de las especies identificadas correspondieron a especies de interés para las actividades pesqueras, destacando por su abundancia *Anisotremus virginicus*. Las diferencias establecidas en la estructura y composición de los ensamblajes de larvas de peces en Bahía Portete durante julio y noviembre de 2015, podrían ser el resultado del efecto combinado de la variación en las condiciones oceanográficas, la disponibilidad local de alimento, la heterogeneidad de hábitats en la zona de estudio, la asincronía reproductiva de las especies de peces y el patrón de circulación superficial local. Los resultados de este trabajo incrementan el conocimiento sobre el ensamble de larvas de peces presente en el PNN Bahía Portete-Kaurele, fortaleciendo la información requerida por los administradores de esta área protegida para incorporar acciones de manejo y conservación.

Variación multianual del área basal e índice de valor de importancia en los manglares del distrito de manejo integrado de la Bahía de Cispatá, La Balsa - Tinajones y sectores aledaños al Delta Estuarino del Río Sinú

AUTORES: MARQUEZ HOYOS, Juan Carlos, Invemar, GIRALDO ESCOBAR, Claudia Helena, Invemar
E-mail del autor principal: juan.marquez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estructura, Composición, Dinámica, Ecología de manglares, Áreas marinas protegidas

RESUMEN

En el Distrito de Manejo Integrado Bahía Cispatá, Tinajones, La Balsa y sectores aledaños al delta estuarino del río Sinú se ha hecho seguimiento anual a la estructura de los manglares entre los años 2000 y 2016 en 14 estaciones con tres parcelas de 100 m² cada una. Se observó el comportamiento anual de los manglares de cada estación con los resultados de área basal (G: m²/ha) e índice de valor de importancia (IVI). Los 16 años de seguimiento indican desarrollo estructural en el manglar de 18,9 a 27,9 m²/ha (incremento del 48%), sin embargo, desde el 2011 (31,8 m²/ha, respectivamente) se observa un ligero, pero paulatino, declive estructural del 12% en cinco años. Esta circunstancia está relacionada con un manejo forestal inadecuado y mortalidad natural. Los valores de G por estación, especie y año revelan su respectiva historia, por ejemplo, una baja G (7,6±3,3 m²/ha) en La Balsa refleja una constante presión antrópica y; la alta intervención en Agrosoledad es evidenciada por sus frecuentes fluctuaciones (14,0±5,8 m²/ha) y su declive en los últimos cinco años (-2,24m²/ha/año, de 22,0 en 2011 a 9,6 m²/ha en 2016). Por su parte en Mestizos se identificó un declive progresivo en G (-1,92 m²/ha/año, de 20,6 en 2011 a 9,6 m²/ha en 2016), el cual está relacionado con alta mortalidad, escaso crecimiento e insuficiente reclutamiento. En Garzal, G declinó por un intenso aprovechamiento en 2012 (10,9 en 2011 a 4,9 m²/ha en 2012), del cual no muestra una apropiada recuperación (6,6 m²/ha en 2016). La estación mejor conservada parece ser Galo, pues muestra valores altos (máximo 23,1 m²/ha en 2016) y crecientes de G (1,23 m²/ha/año), sin oscilaciones grandes en sus datos. También se observa recuperación de G como en Boca Corea, donde se registró en el 2015 (18,4 m²/ha) una pérdida en G por aprovechamiento, pero para el 2016 (20,5 m²/ha) alcanzó los niveles que tenía para el 2014 (20,6 m²/ha). En términos cualitativos, según el IVI (valores relativos 0-300%) de cada especie en las estaciones por año se han observado recambios en su composición. En Ostional el IVI de especies de bosque continental ha venido aumentando progresivamente (6,1%/año, del 73% en 2008 al 123% en 2016), a costa de

la dominante *Rhizophora mangle* (Rm), posiblemente por una disminución paulatina de la salinidad intersticial. En La Balsa, la disminución del IVI de la dominante *Laguncularia racemosa* (-8,6%/año, del 270% en 2000 al 139% en 2016) está relacionada con su continuo aprovechamiento, mientras el IVI de Rm aumenta. Finalmente, en Boca Corea la intervención antrópica parece favorecer a *L. racemosa*, mientras que el aumento de la salinidad intersticial y del nivel del agua a Rm, lo que en conjunto reduce el IVI de la especie dominante *Avicennia germinans* (-7,9%/año de 207% en 2007 a 131% en 2016). La composición en otras estaciones se mantiene estable, como en Caño Salado, donde habita *Pelliciera rhizophorae* (23±4%); en Mestizos a pesar de la creciente salinidad y en Navío, Galo y Garzal por ser monoespecíficas de Rm.

Rasgos funcionales de la vegetación de manglar y su relación con gradientes ambientales

AUTORES: MIRA MARTÍNEZ, Juan David, Universidad Nacional de Colombia, URREGO GIRALDO, Ligia Estela, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: judmirama@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ecología funcional, Manglar, Estrés abiótico, Tolerancia, Cambio climático

RESUMEN

Los manglares se caracterizan generalmente por presentar condiciones ambientales de alto estrés para las plantas como alta salinidad, inundación prolongada y la baja disponibilidad de nutrientes. Sin embargo, las condiciones ambientales de todos los manglares no son homogéneas y esto genera cambios importantes en su estructura y composición florística según las restricciones del ambiente. La vegetación de manglar enfrenta las condiciones de estrés a través de adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas, conocidas como rasgos funcionales, los cuales en esencia representan su capacidad de respuesta a los gradientes ambientales, y cuya magnitud está ligada directamente a la intensidad de cambio en las condiciones ambientales y a la interacción con otros factores bióticos y abióticos a los cuales los manglares están sometidos. Debido a que los rasgos funcionales en los manglares han sido poco estudiados, el objetivo de este trabajo fue identificar las relaciones entre los rasgos funcionales de la vegetación de manglar con las condiciones ambientales determinantes de estos bosques, a través del análisis y comparación de los rasgos en dos sitios con condiciones contrastantes de salinidad y precipitación. El muestreo se llevó a cabo en los manglares de la Reserva Natural Sanguaré (San Onofre, Sucre) y en el Golfo de Urabá. Se colectaron plántulas sanas de las especies más abundantes, en diferentes tipos de manglar. Para el análisis se seleccionaron los rasgos funcionales más importantes asociados a las restricciones ambientales de los manglares, propuestos en las publicaciones científicas relacionadas más recientes. Entre las variables ambientales se midió la salinidad, disponibilidad de luz, el contenido de nutrientes y la textura de los suelos. Con estas variables se realizaron análisis de correspondencia multivariados. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las especies y entre los sitios con respecto a los patrones de asignación de la biomasa, el área foliar específica y el espesor foliar. La influencia marina y aluvial, y la consecuente condición de salinidad parecen controlar la variación intra-específica de los rasgos funcionales de las especies de manglar; mientras que las diferencias entre las especies son un reflejo de sus estrategias adaptativas innatas. Las relaciones de los rasgos funcionales con las condiciones edáficas fueron poco claras y por tanto requieren de un análisis más detallado que permita eliminar los efectos de la salinidad y el

ambiente lumínico sobre los datos. Aunque las especies de manglar parecen ser fenotípicamente plásticas dado que el ambiente en que se desarrollan, por lo menos a escala regional, presenta patrones espaciales y temporales muy variables en el corto plazo, poco se conoce sobre la variabilidad genética de las especies de manglar en el Caribe, lo que constituye una limitante en el análisis de la plasticidad fenotípica de estas especies.

Listado preliminar de Equinoideos (Echinodermata: Echinoidea) en Isla Fuerte, Caribe colombiano

AUTORES: YEPES ESCOBAR, Juan Bautista, Universidad de Cordoba
E-mail del autor principal: jyepes@correo.unicordoba.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Colombia, equinoideos, ecosistemas, Erizos, punta el Ingles, Arrecifes coralinos, biodiversidad, clasificacion

RESUMEN

Se describe la riqueza específica de erizos de mar (Echinoidea) presentes en Isla fuerte, Caribe colombiano. La información presentada fue obtenida durante cuatro visitas entre marzo y diciembre de 2016. Se registran por primera vez para el área de interés las especies: Echinometra lucunter, Echinometra viridis, Tripneustes ventricosus, Diadema antillarum y Brissus unicolor, además Se brinda información relevante de cada uno de las especies y su distribución a lo largo de la isla, la cual se constituye un marco de referencia para posteriores estudios.

Composición y distribución espacial del fitoplancton en aguas oceánicas del Caribe Sur colombiano

AUTORES: AYALA GALVÁN, Karen, Invemar
E-mail del autor principal: karen.ayala@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fitoplancton, Comunidad, Caribe colombiano, Aguas oceánicas, Línea base

RESUMEN

Mundialmente se ha generado un interés en estudiar la comunidad fitoplanctónica debido a la importancia que tiene esta para evaluar los ecosistemas marinos (Lozano-Duque et al., 2010). El fitoplancton cumple un papel fundamental al ser el primer enlace de la red trófica, siendo fuente de alimento y energía para el resto de organismos (Raymont, 1963). El estudio de esta comunidad creará la línea base, que permitirá hacer comparaciones sobre los posibles impactos que se generen en el ecosistema en áreas de posible intervención por exploración de hidrocarburos. Existen algunos estudios de comunidad, en áreas del Caribe con una importante industria petrolera como es el Sur del golfo de México (Hernández-Becerril et al., 2008), asimismo, en áreas con miras a una prospección petrolera (Leal et al., 2001). El siguiente estudio muestra los registros de géneros pertenecientes al componente fitoplanctónico que fueron recolectados dentro del proyecto de línea base ambiental preliminar de los bloques de exploración de hidrocarburos Caribe colombiano: fase COL 4 y COL 5 llevado a cabo en 2014, para el efecto se establecieron 10 estaciones distribuidas en ambos bloques. El material colectado actualmente se encuentra en custodia en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia MAKURIWA. Como resultado, en ambos bloques de estudio se registraron 51 géneros distribuidos en 35 familias, 23 órdenes y siete clases, pertenecientes a cinco grupos fitoplanctónicos, de los cuales, diatomeas y dinoflagelados suman el 88.23 % de representatividad total del área de estudio. Las diatomeas fueron el grupo fitoplanctónico que presentó mayor riqueza lo que les atribuye el 54,90 % del total de la representatividad, el segundo grupo dominante fue el de los dinoflagelados representando el 33,33 %, mientras que los otros tres grupos (cianobacterias, silicoflagelados y cocolitofóridos) en conjunto solo representaron el 11.76 %. Se destacaron por su frecuencia en el área los géneros de diatomeas *Asterolampra*, *Bacteriastrium*, *Chaetoceros*, *Hemiaulus*, *Pseudosolenia* y de dinoflagelados *Ornithocercus* y *Tripus*. Teniendo en cuenta que los estudios de fitoplancton para el Caribe colombiano se han centrado en zonas costeras (Lozano-Duque et al., 2010), se hace necesario ampliar esta información con estudios realizados en aguas oceánicas.

Abundancia de *Litophaga* spp en los arrecifes coralinos de la Isla Gorgona, Colombia

AUTORES: MENDOZA ARCOS, Kevin Stiven, Universidad del Valle, VALENCIA-GIRALDO, Daniel Eugenio, Universidad del Valle, LONDOÑO-CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: kevin.mendoza@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Litophaga*, Abundancia, Gorgona

RESUMEN

Los arrecifes de coral son una de las comunidades más importantes y productivas, actúan como áreas de criadero y reproducción de muchos organismos y mantienen la vasta diversidad biológica marina. Perturbaciones naturales, como la bioerosión, afectan el desarrollo y crecimiento de los arrecifes de coral. La estructura y morfología arrecifal están determinadas por el balance que existe entre el acrecimiento y la bioerosión. Este equilibrio se puede ver afectado por diversos factores, e.g. cambio climático y fenómenos como El Niño (ENSO), que provocan un desbalance hacia alguno de los dos procesos (e.g. incremento en la bioerosión). Los organismos perforadores, como los bivalvos pertenecientes al género *Litophaga*, son uno de los macroinvertebrados que remueven gran cantidad de material calcáreo; sin embargo, los estudios en los que se consideran a estos organismos de manera exclusiva son relativamente pocos. Con el fin de determinar qué especies de perforadores se encuentran y cuál es su abundancia relativa, se realizó un experimento donde Unidades Experimentales (construidas de ramas de *Pocillopora* spp., provenientes de colonias fragmentadas naturalmente), se expusieron en las distintas zonas arrecifales (tras-arrecife, planicie, frente y talud) de los arrecifes Playa Blanca y La Azufrada en el PNN Gorgona (Pacífico Oriental Tropical) durante dos períodos de tiempo diferentes (6 y 9 meses), con el fin de determinar la abundancias relativas de los bio-perforadores y sus patrones de distribución. Se encontraron 5 especies de bivalvos perforadores de coral de los cuales 4 pertenecen al género *Litophaga* y uno al género *Gastrochaena*. La especie más abundante fue *Litophaga hancocki*. No se encontraron diferencias significativas para *L.hancocki* entre los periodos de exposición (6 y 9 meses) ni entre las cuatro zonas arrecifales, pero sí se encontraron diferencias entre los arrecifes Playa Blanca y La Azufrada para el primer periodo de exposición (6 meses). La segunda especie más abundante pero en menor proporción fue *L. aristata* la cual tuvo diferencias significativas entre las 4 zonas en el periodo 1 de exposición (6 meses) siendo más abundante en el frente y planicie arrecifal en el segundo periodo de exposición (9 meses) no se encontraron diferencias significativas entre zonas ni entre arrecifes. En los arrecifes Playa Blanca y La Azufrada en la Isla Gorgona los bivalvos perforadores *L. hancocki* y *L. aristata* se comportan como colonizadores primarios y de mayor abundancia con respecto a las otras especies del mismo género, concordado con un trabajo similar

realizado previamente en el mismo lugar. Las diferencias entre zonas se pueden deber entre otros factores a las condiciones de sedimentación, hidrodinamismo disponibilidad larval y de nutrientes particular a cada zona del arrecife. Se puede concluir que los bivalvos perforadores son los más abundantes en las primeras etapas de colonización, y su distribución en el arrecife depende principalmente de las condiciones hidrodinámicas, estrechamente relacionadas a la disponibilidad de nutrientes y sedimentación.

Distribución espacial de las densidades de madrigueras de *Ocypode Quadrata* (Decapoda: Ocypodidae) en la ensenada de Bonito Gordo, Santa Marta, Colombia

AUTORES: DAZA GUERRA, Carlos Andres, Universidad Nacional de Colombia, MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, Neis José, Universidad del Atlántico
E-mail del autor principal: krlosdague@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Densidad, Madrigueras, Distribución espacial, Granulometría

RESUMEN

Ocypode quadrata o cangrejo fantasma es uno de los organismos más comunes en las playas arenosas, de gran importancia ecológica debido a su papel en la transferencia de energía en los distintos niveles tróficos, ya que además de sus hábitos alimentarios como depredador y carroñero, puede aprovechar las microalgas que se encuentran en el sedimento. Adicionalmente es un gran bioindicador de presión antropogénica en las playas. Teniendo en cuenta que el crecimiento poblacional en las áreas costeras, ha incrementado la presión sobre las playas donde habita este organismo, en el presente trabajo se describió la distribución espacial y la variación de las densidades de madrigueras de *O. quadrata* en la playa de Bonito Gordo (B.G), Santa Marta-Colombia; para lo cual se realizaron muestreos anuales desde el año 2013 hasta el año 2016. En la playa se realizaron 21 transectos perpendiculares a la línea de costa con una longitud de 10m cada uno, separados 20m entre sí. En los transectos se implementaron 20 cuadrantes de 1m, iniciando en la línea de costa y finalizando en el límite superior del supralitoral. En cada cuadrante se realizó conteo de madrigueras (Mad) y la medición del diámetro de cada una, y mediante una muestra de arena de determino la granulometría. Durante el desarrollo del estudio se registraron 1315 madrigueras para una densidad promedio de 0,78 mad/m², en el 2014 se presentó la densidad más alta de madrigueras (0,93 Mad/m²), mientras las densidades más bajas (0,62 Mad/m²) se presentaron en el 2015. Con respecto a la distancia de la línea de costa la mayor densidad de madrigueras (3 Mad/m²) se observó a 3m en el 2014, por el contrario, la menor densidad (0,023 Mad/m²) se estimaron a 9 y 10m en 2015 y 2014 respectivamente. Se observó que las madrigueras de menor diámetro son más abundantes en cercanía a la línea de costa, mientras las de mayor diámetro se encuentran en la zona intermedia y superior de la playa. Adicionalmente se presentó una correlación entre las densidades de la madriguera y el tamaño de la partícula de arena, debido a que se presentan mayores densidades de madrigueras en zonas donde predominan partículas de arena de tamaño alrededor de 500μ. La densidad y distribución de madrigueras de *O. quadrata* descritas en el presente estudio, podrían estar siendo influenciadas por algunas actividades antropogénicas como el turismo, la ganadería y la sedimentación generada por la erosión de los cerros adyacentes a esta playa.

Bloom rosado: Uveros (Urabá Antioqueño)

AUTORES: MARTINEZ LACHARME, Laura, Universidad de Antioquia, PORTILLO COGOLLO, Lorenzo, Universidad de Antioquia, FLOREZ LEIVA, Lennin Rafael, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: laura.martinez1@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Florecimiento, Microalgas marinas, Físicoquímico

RESUMEN

El municipio de San Juan de Urabá, localizado en el departamento de Antioquia entre las coordenadas: 8°45'40"N, 76°31'43" O, se encuentra el corregimiento de Uveros; en época seca presenta un florecimiento ("bloom") masivo de microalgas marinas. Este bloom se presenta en los principales caños que se comportan como micro-estuarios debido a la mezcla de agua dulce procedentes de las quebradas que bajan de las montañas adyacentes y la conexión con el mar. Estos micro-estuarios se han convertido en un atractivo turístico debido a la coloración rosa que presentan sus aguas. Basado en esta observación se colectaron muestras de agua en varios puntos con el fin de determinar la casusa de este florecimiento. Para esto se midieron algunos parámetros físico-químicos y las muestras colectadas fueron llevadas al laboratorio para su posterior análisis. Los resultados preliminares mostraron que *Dunaliella salina* una microalga verde genera estas coloraciones rosas en el agua. Esta especie puede tolerar ambientes muy salinos y su color rosa ha sido evidenciado como carotenoides que se encuentran en sus cloroplastos y en respuesta a condiciones estresantes producen estas coloraciones. Los valores de las variables ambientales mostraron el gradiente montaña-mar mostrando condiciones propicias para el florecimiento de dicha alga.

Levantamiento de información ambiental en praderas de pastos marinos de la Guajira colombiana

AUTORES: SÁNCHEZ VALENCIA, Laura, Invemar, ACOSTA CHAPARRO, Andres Felipe, Invemar, GÓMEZ LÓPEZ, Diana Isabel, Invemar
E-mail del autor principal: laura_san_val@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Caracterización temporal, Densidad de vastagos, Thalassia

RESUMEN

Con el fin de evaluar sus características intrínsecas temporales se colectó información de las condiciones del estado del agua, estructura y función del ecosistema de pastos marinos en la zona costera del departamento de La Guajira, desarrollado dentro del marco del macro proyecto realizado en el INVEMAR, "Levantamiento de información para la caracterización y diagnóstico de las praderas de pastos marinos con fines de elaborar la zonificación de la zona marino-costera del departamento de La Guajira y Chocó Caribe". Para esto son escogidas tres áreas en las que se encuentran las mayores coberturas de pastos del departamento que son el cabo de la Vela, Manaure y Ballenas, estudiándose en épocas climáticas seca (mayo 2016) y lluvia mayor (septiembre 2016), usando el protocolo propuesto por Gómez-López et al. 2014. Se obtuvieron resultados muy particulares que demuestran que los pastos marinos poseen dinámicas poblacionales disímiles entre áreas cercanas lo que implica tener un conocimiento más profundo del mismo al momento de definir acciones de conservación. Entre los resultados más relevantes se observa que la estación del Cabo de la vela presentó composición monoespecifica de *Thalassia testudinum*, con densidades promedio que cambian con la época climática encontrándose, en la seca 160 ± 127 vástagos/m² (± 127) y en lluvia mayor 114 ± 93.3 vástagos/m². Por su parte, los gremios tróficos de especies ícticas registradas evidenciaron la presencia de mayor proporción de individuos carnívoros especialmente en la época seca. Los herbívoros en menor proporción más que todo en la época lluviosa y al igual que los omnívoros en la época seca. Por su parte, la estación de Manaure presentó una pradera monoespecifica de *T. testudinum* con una diferencia significativa en las densidades entre las dos temporadas estudiadas (valor $p > 0.05$), encontrándose que la temporada seca mantuvo un promedio de $239 \pm 106,3$ vástagos/m² el cual es el doble de la densidad encontrada en la temporada de lluvia mayor (127 ± 49 vástagos/m²). Se encontró también la presencia de algunos gremios tróficos de peces carnívoros por encima del 80% en la estación que se hace evidente en ambas épocas, alcanzando valores del 86% en la época seca. Así mismo, proporciones por debajo del 10% para herbívoros y omnívoros se encuentran para la misma época. En cuanto a la lluviosa mayor, la proporción de herbívoros alcanza un porcentaje del 20%, y no se registraron individuos omnívoros. Por último, la estación de Ballenas presentó una pradera mixta de tres especies *T. testudinum*, *S. filiforme* y *Halodule wrightii*.

Variación espacio-temporal de las formaciones coralinas del Parque Nacional Natural Tayrona

AUTOR: SÁNCHEZ VALENCIA, Laura, Invemar
E-mail del autor principal: laura_san_val@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Espacio-temporal, Distribucion, Corales

RESUMEN

En la última década varias predicciones han sido planteadas, acerca de la magnitud y dirección de los cambios temporales en la estructura coralina, con el fin de evidenciar tales cambios, se caracterizaron siete formaciones coralinas presentes en siete estaciones ubicadas en el Parque Nacional Natural Tayrona, cuatro en Bahía Chengue (Chengue 1 Somero, Chengue 1 Intermedio, Chengue 2 Somero y Chengue 2 Intermedio), dos en Bahía Gayraca (Gayraca 1 y Gayraca 2) y una en Bahía Granate (Granate), cada estación contó con 5 transectos lineales de 10m para su evaluación en dos niveles de profundidad: Somero (2-5m) e Intermedio (9-12m), la composición y cobertura de las principales categorías de sustrato (Corales, algas y esponjas) fueron cuantificados desde 1998 para Chengue y desde 2004 para Gayraca y Granate hasta el año 2013 por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis" (INVEMAR), gracias al proyecto de Sistema de Monitoreo de Arrecifes Coralinos (SIMAC) que se llevaba a cabo. Se evaluó el cambio que presentó cada una de las formaciones, en cuanto a su estructura y composición, se determinó que para todas las estaciones hubo una tendencia a la disminución en el porcentaje de cobertura de corales y un aumento en el porcentaje de cobertura de algas y esponjas lo cual indica un cierto grado de degradación en los arrecifes ya que las algas y las esponjas son los principales competidores de sustrato de los corales. Se encontraron un total 36 especies agrupadas en 8 familias, de las cuales 3 especies fueron únicas para una estación dada. Se hizo un análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para evidenciar los patrones de distribución de las especies en todas las estaciones, por su parte, el análisis de porcentaje de similitud (SIMPER) permitió definir la porción de especies que más aportaron a la disimilitud entre estaciones. En relación a la temperatura se realizó un análisis de series temporales el cual arrojó el comportamiento estacional de la temperatura y su tendencia al incremento con el tiempo, y este a su vez se comparó con los gráficos de dispersión de porcentaje de cobertura de corales, algas y esponjas donde se pudo evidenciar una tendencia en la relación entre el aumento de la temperatura con la disminución de cobertura de corales y el aumento de cobertura de algas y esponjas.

Análisis estructural de los genes ARNt_{Trip}, ARNt_{Tyr} Y ARNt_{Pro} mitocondriales de la tortuga carey *Eretmochelys Imbricata* anidante del Caribe colombiano

AUTORES: HERNÁNDEZ CÁRDENAS, Laura Alejandra, Universidad Jorge Tadeo Lozano, HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Javier Adolfo, Universidad Jorge Tadeo Lozano; Facultad de Ciencias, Naturales e Ingeniería. Grupo de Investigación
E-mail del autor principal: lauraahernandezc@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: tRNA, Tortuga carey, Mutaciones, Transición, ADN mitocondrial

RESUMEN

La tortuga carey, *Eretmochelys imbricata* habita en aguas tropicales y subtropicales. Se encuentran en declive poblacional debido a la depredación de los huevos, consumo de la carne, uso del caparazón para realizar artesanías y la pesca accidental, por este motivo está catalogada en peligro crítico de extinción A2bd por la IUCN. El mitogenoma o secciones de este, han sido utilizadas como marcadores moleculares para estudios evolutivos, filogenéticos y de genética de poblaciones, debido a sus características especiales: es heredado casi exclusivamente por vía materna, tiene múltiples copias por célula, no se recombina y tiene una alta tasa de sustitución. Codifica para 13 proteínas, 22 tARNs y 2 rARNs. Los tARNs son moléculas de tremenda importancia en la maquinaria metabólica transcripcional. Mutaciones en estos genes ha sido relacionadas con más de 200 patologías en humanos, en órganos y sistemas tales como: la visión, el sistema nervioso central, músculo esquelético, corazón, islotes pancreáticos, riñón e hígado. Con el objetivo de identificar cambios presentes en las estructuras 2D y 3D fueron amplificados por PCR y secuenciados los genes ARNt_{Pro}, ARNt_{Trp} y ARNt_{Tyr} en diecisiete tortugas carey anidantes del Caribe colombiano. Las estructuras 2D y 3D fueron obtenidas utilizando los programas ARWEN y RNA Composer 3D. En la estructura secundaria de los 17 individuos anidantes del Caribe colombiano las secuencias se doblaron y tomaron una forma de hoja de trébol presentando las características típicas de este, como son: 4 pb en el brazo D, 4-5 pb en el brazo T y 5 pb en el brazo anticodón, aunque hubo en casos específicos (individuo Ei5) cambios en el número de nucleótidos, tamaño de los brazos o de los bucles. Se identificaron cambios en los tres genes evaluados en el individuo Ei5 respecto a los demás individuos. En el gen ARNt_{pro} se presentó la inserción 19insC afectando el tamaño del bucle D y las mutaciones C5T (dentro del brazo aceptor), T21C (dentro del bucle D). En el gen ARNt_{tyr} se presentó la inserción 42insT (en el tallo anticodón) y por último en el gen ARNt_{Trp} se encontraron las inserciones 17insATT en el bucle Dy 51insT (Ubicada en la región variable).

El análisis de la estructura 3D de los tres genes en el Ei5 y las otras 16 tortugas evaluadas presentaron modificaciones de la estructura canónica tradicional en forma de L invertida y una diferencia entre las longitudes del extremo anticodón y el extremo 3', estas distancias fueron menores para los genes ARNtPro y ARNtTrp pero están dentro del rango de aminoacilación o funcionalidad del gen. Por el contrario el gen ARNtTir presentó una distancia menor al valor mínimo de funcionalidad. Para este grupo de tortugas carey evaluadas las mutaciones identificadas en el individuo Ei5 no se están fijando en la población de tortugas, mostrando que estos marcadores moleculares están tremendamente conservados. Este trabajo representa la primera aproximación al análisis estructural de genes de ARN de transferencia en tortugas carey en Colombia y puede ser utilizado como línea base para relacionar patologías y mutaciones identificadas.

Etología como herramienta complementaria a la telemetría satelital

AUTORES: ÁVILA TURRIAGO, Laura María, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, MORALES RINCÓN, Nataly, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, NORIEGA HOYOS, Carmen Lucía, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, JAUREGUI, Aminta, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: lauram.avilat@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ad libitum, Animal Focal, Caretta caretta, Etograma, Transmisor satelital

RESUMEN

El estudio comportamental es una herramienta utilizada en diversos campos incluyendo la telemetría satelital, ya que permite seleccionar cual individuo es más apto para portar un transmisor, teniendo en cuenta que para obtener varias localizaciones y que sean de buena calidad la tortuga debe emerger para que el sensor húmedo-seco se active y pueda emitir señal. Con base en esto, se evaluó el despliegue conductual de tres ejemplares de la especie *Caretta caretta* provenientes de los procesos de levante del año 2015 desarrollados por el Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos en el Caribe colombiano, que se encontraban en el Acuario Mundo Marino. Aplicando el método Ad-libitum, se estructuró un esquema inicial para elaborar un repertorio conductual, que se vio enriquecido con la fase de muestreos, con la técnica de Animal-Focal con registro continuo. Se efectuó el ciclo dial de las tortugas con una curva de 24 h, con el fin de hacer un registro completo de los comportamientos. A través de pruebas de chi-cuadrado (χ^2), se establecieron diferencias significativas entre comportamientos y entre tortugas. De acuerdo al etograma obtenido, se categorizaron siete estados (espaciamiento, locomoción, alimentación, acicalamiento, jerarquía, exploración y agonístico), con sus correspondientes subestados y eventos, tras 288 horas de observación activa. Con base en las frecuencias y duraciones de los estados y las conductas, se tuvieron en cuenta variables como la duración total de las inmersiones, el nivel de actividad que hace referencia a los estados que requerían algún movimiento, interacción intra e interespecifica de tortugas, forma de alimentación, además de incluir la salud, bienestar y la forma del caparazón. A partir de los resultados, se determinó que los tres ejemplares presentaban un óptimo estado de salud estando en condiciones de ser introducidos. En cuanto a las variables estudiadas un ejemplar reunió el conjunto de características idóneas para llevar el dispositivo, el cual contaba con una menor duración de apnea (7' 32" en comparación con el individuo con mayor apnea 10"), que genera a que salga más veces a respirar, aumentando la probabilidad que el transmisor de enviar mensajes al satélite de paso. Asimismo, exhibió un mayor rango de comportamientos (38.08% > 36.04 y 25.87% correspondiente a los otros ejemplares) y fue la más activa, ofreciendo un set de datos más amplio en términos de distancia recorrida. Adicionalmente, tuvo

una mayor frecuencia de mordidas (53.33%), siendo el ejemplar más competitivo por alimento y espacio, posibilitando una mayor capacidad de supervivencia. Finalmente, tenía un caparazón aplanado, facilitando la adhesión del transmisor rectangular. En conclusión, teniendo en cuenta que el despliegue comportamental es una señal honesta de la capacidad y habilidad animal, estos observados fueron determinantes para poder seleccionar el individuo más apto para portar el transmisor satelital.

Tasa de crecimiento marginal de las algas coralináceas *Porolithon* y *Lithophyllum* en la Bahía Gayraca, Parque Nacional Natural Tayrona

AUTORES: PULECIO PLAZA, Lauri, Universidad del Magdalena, DÍAZ PULIDO, Guillermo, Griffith University; Australia, GARCÍA URUEÑA, Rocío, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: lauripupla@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Algas coralináceas costrosas, Surgencia, Acidificación oceánica

RESUMEN

Las algas coralináceas costrosas (CCA) son un grupo funcional clave en los ecosistemas de arrecifes de coral, debido a su contribución en la cementación y consolidación del sustrato, mediante sus procesos de calcificación y a la influencia que ejercen sobre el asentamiento y metamorfosis de un gran número de invertebrados marinos. No obstante, este grupo es susceptible a los impactos del cambio climático y la acidificación oceánica. El evento de Surgencia en la región de Santa Marta, realza la pertinencia de evaluar la tasa de crecimiento marginal de estos organismos, como una posible respuesta al cambio en el pH y la temperatura del agua. Para ello, se analiza las CCA *Porolithon* de morfología incrustante y *Lithophyllum* de constitución ramificada en un experimento en la Bahía de Gayraca, en el Parque Nacional Natural Tayrona, por periodos de tres meses que abarcan las distintas épocas climáticas. Para cada época, quince muestras de cada especie de aproximadamente 4 cm² fueron fijadas con masilla epóxica y posteriormente ancladas a estructuras metálicas y extraídas. Se realizaron registros digitales al inicio y al final de primer trimestre y las imágenes se analizaron por medio del programa ArcMap. Se obtuvo para el período de Surgencia un crecimiento promedio marginal de 3 mm/mes \pm 0,71 para *Porolithon* y 2.6 mm/mes \pm 0.73 para *Litophyllum*. Estas tasas de crecimiento son similares a otras CCA, aunque ligeramente mayores a lo registrado para por otros autores. Ahora bien, dado el efecto de las altas temperaturas en la acreción de las algas, se esperaría que durante época de lluvias y ausencia de Surgencia, el crecimiento sea mayor al observado para el primer trimestre.

Registro de *Cobia Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Rachycentridae) en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, Pacífico colombiano: una alerta que se repite

AUTOR: PRETEL VASQUEZ, Cristina, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: letelvas22@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Registro especie, *Cobia Rachycentron canadum*, Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, Monitoreo

RESUMEN

La *Cobia Rachycentron canadum* es la única especie de la familia Rachycentridae, un pez migratorio de crecimiento rápido, que se encuentra en zonas tropicales y subtropicales de todos los mares del mundo, excepto en el Pacífico oriental tropical (POT), al menos esto se creía hasta el 8 de octubre de 2015 cuando una *Cobia* de 54 cm de longitud total (LT) fue capturada con un arte de pesca de enmalle en la bahía de Buenaventura -Pacífico colombiano, el 16 de noviembre de 2015 se presentó otro registro en la bahía de Buenaventura con 56 cm de LT (Castellanos - Galindo et al., 2016) y el 27 de noviembre de 2015 se registró el primer ejemplar en aguas del Golfo de Panamá con 61.5 cm LT (hembra en fase inicial de desarrollo gonadal) en una red agallera (Vega, et al., 2016), debido al constante monitoreo que se realiza a lo largo de la costa Pacífica colombiana y al el tamaño de los individuos, estos autores indican que las *Cobias* capturadas pueden provenir del criadero de peces de *Cobia* situado al Norte de Jaramijó-Ecuador provincia de Manabí, a unos 600 km del primer registro en el Pacífico colombiano y 1000 kilómetros del primer registro en el Pacífico panameño, en éste criadero activo desde el 9 de abril del 2015, a finales de agosto de 2015 el Ministerio del Medio Ambiente de Ecuador reportó la fuga de ejemplares juveniles. El 10 de marzo de 2017 la alerta se repite, a la 1:00 am, tres pescadores con arte de pesca línea de mano, anzuelo # 8 y usando sardina (*Cetengraulis mysticetus*) como carnada, capturaron un individuo que no conocían en un caladero de pesca llamado Buenavista al interior del Parque Nacional Natural (PNN) Uramba Bahía Málaga. Posteriormente identificado por funcionarios del PNN Uramba Bahía Málaga como *Cobia*, el individuo midió 101 cm de LT y peso 10 Kg, su estómago contenía restos de un individuo del orden Anguilliformes con longitud total 69.5 cm y al menos tres individuos de *Diodon* sp. (Familia Diodontidae). Un dato a resaltar, es que en esta ocasión los datos corresponden a una hembra en estado avanzado de maduración; lo cual estrecha la incertidumbre expuesta en Castellanos-Galindo et al., 2016 de que la *Cobias* liberadas en Ecuador al no estar maduras sexualmente, podrían dificultar su establecimiento en el POT, de igual manera ratifica su supervivencia

en el tiempo y su alta capacidad reproductiva y aumenta la incertidumbre sobre las consecuencias ecológicas y socio económicas que traería consigo si lograra reproducirse. El PNN Uramba Bahía Málaga elaboró una nota divulgativa, para socializar la captura de la Cobia en la página web de Parques Nacionales Naturales, igualmente realizó una jornada de socialización a las comunidades de pescadores asentadas dentro y en zonas aledañas al área protegida para dar a conocer la presencia y la importancia de reportar las capturas de estos individuos a los funcionarios del PNN que desarrollan el monitoreo de recursos hidrobiológicos y pesqueros en el área protegida.

Bioerosión por ramoneo en los arrecifes coralina del Pacífico colombiano: El caso de *Diadema mexicanum*

AUTORES: OBONAGA GÓMEZ, Levy Donovan, Universidad del Valle, ZUCCONI RAMIREZ, Mauro Giovanni, Universidad del Valle, LONDOÑO CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: levydonovan@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arrecife coralino, Erosión, Pacífico Oriental, Erizo de mar, Distribución agregada

RESUMEN

Los erizos son un componente importante en la comunidad bentónica y pueden llegar a modificar directamente la distribución y abundancia relativa de algas y corales y ser un agente importante en el proceso de bioerosión. A pesar de los estudios realizados en el Pacífico colombiano sobre erizos, se desconoce la tasa de bioerosión del erizo *Diadema mexicanum* en los arrecifes de la Isla Gorgona, por lo cual, el siguiente trabajo tuvo como objetivo determinar su tasa de bioerosión. Para esto, se efectuaron muestreos aleatorios con cuadrantes de 1m² en las tres zonas arrecifales (Frente, Planicie y Trasarrecife) del arrecife La Azufrada (PNN Gorgona). Los erizos dentro del cuadrante fueron contados y medidos (altura y ancho de la testa). En adición, se capturaron 90 individuos (30 por zona), para determinar la tasa de bioerosión. La densidad y talla promedio ("±DE") fueron 8.28±11.65 ind./m² y 19.62±5.02 mm respectivamente; con esta información, la tasa promedio de bioerosión para el arrecife se calculó en 0.083 KgCaCO₃/m²/año. La tasa de bioerosión se vio afectada significativamente por la talla del erizo ($P < 0.001$) y la zona arrecifal ($P=0.0002$). También se observó una relación directa entre la cantidad de carbonato de calcio intestinal y la profundidad ($P=0.043$) y la talla ($P < 0.001$). Finalmente, se puede afirmar que, aunque los erizos grandes pueden ocasionar un efecto importante sobre el arrecife, debido a su baja abundancia relativa, es probable que la erosión generada por *D. mexicanum* en el arrecife de La Azufrada no sea significativa, lo que se ve reflejado en la tasa de bioerosión relativamente baja en comparación con otros arrecifes de la región.

Variación temporal, distribución y diversidad de erizos de mar (Echinodermata: Echinoidea) en arrecifes coralinos del PNN Gorgona (Cauca, Colombia)

AUTORES: ISAZA LÓPEZ, Lina Marcela, Universidad del Valle, VALENCIA GIRALDO, Daniel Eugenio, Universidad del Valle, CÉSPEDES RODRÍGUEZ, Eliana Cristina, Universidad del Valle, LONDOÑO-CRUZ, Edgardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: lina.isaza@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, La Azufrada, Playa Blanca

RESUMEN

Las conformaciones coralinas presentes en el PNN Gorgona son las más desarrolladas e importantes en la costa del Océano Pacífico de Colombia. Estos ecosistemas albergan gran diversidad biológica produciendo una trama de interacciones inter e intra-específicas en el arrecife. Los erizos de mar (Echinoidea), se caracterizan por ser un componente importante de los ecosistemas que habitan. Con el fin de conocer la diversidad, distribución arrecifal y variación temporal de las especies de erizos presentes en los arrecifes de La Azufrada y Playa Blanca en el PNN Gorgona, se realizaron cinco muestreos (uno cada tres meses) entre febrero de 2016 y marzo de 2017. Se utilizaron cuadrantes aleatorios ($n=10$) en cada zona arrecifal (trasarrecife, planicie, frente arrecifal y talud) de ambos arrecifes, para un total de 400 cuadrantes (200 por arrecife). En cada cuadrante se registró la riqueza y abundancia de las especies presentes. Se contaron un total de 1016 individuos en La Azufrada y 445 en Playa Blanca, distribuidos en 6 y 5 especies respectivamente, pertenecientes a las familias Diadematidae y Cidaridae. La estimación del cubrimiento del muestreo fue de 100% y 99,78% para cada arrecife, respectivamente. En términos temporales, se encontraron dos picos de abundancia, uno en noviembre de 2016 y otro en marzo de 2017. En cuanto a la diversidad de los arrecifes, la especie más abundantes en ambos fue *Centrostephanus coronatus*, con 533 y 342 individuos en La Azufrada y Playa Blanca, seguida por *Diadema mexicanum*, con 367 y 50 individuos, respectivamente. Las especies menos abundantes fueron *Echinotrix calamaris*, con tres individuos en La Azufrada y sólo uno en Playa Blanca, y *Toxopneustes roseus*, que sólo se registró en dos ocasiones en el arrecife de La Azufrada. Las zonas arrecifales que mostraron mayor diversidad fueron el frente arrecifal y la planicie, teniendo más del 40% de las abundancias presentes en ambos arrecifes. La heterogeneidad estructural y disponibilidad de sustrato adecuado (i.e. colonias para refugio y presencia

de alimento: algas) para los erizos puede ser una explicación plausible para los hallazgos. Dada la importancia de esta información para la conservación de los arrecifes de coral del PNN Gorgona, se recomienda mantener el monitoreo de estos organismos en el tiempo con el fin de conocer su dinámica poblacional (estructura poblacional y patrones de distribución en el arrecife) y la estructura comunitaria, y el posible efecto sobre la salud del ecosistema arrecifal.

Estructura de la comunidad zooplanctónica en Isla Cayo Serrana, Expedición Seaflower 2016

AUTORES: ARREGOCES SILVA, Liseth Johana, Dimar-CIOH, VASQUEZ, Maria Paula, Universidad Javeriana

E-mail del autor principal: liseth.arregoces@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Zooplancton, Estructura de la comunidad, Seaflower Isla Cayo Serrana

RESUMEN

Como parte de la tercera expedición científica Seaflower 2016, se llevó a cabo el estudio de la comunidad zooplanctónica de isla cayo Serrana dentro de la reserva de la biosfera catalogada por la UNESCO. El muestreo se realizó con apoyo del Intituto de Investigaciones Marinas y costeras "José Benito Vives de Andarés" utilizando red de arrastre vertical a 50 m con un ojo de malla de 200 um en 10 estaciones. En el laboratorio del CIOH se procedió a la identificación de las muestras en placa Bogorov hasta llegar al nivel taxónomico más bajo posible con el objetivo de determinar la estructura de la comunidad. Se observó predominancia de copépodos del orden Calanoida, chaetognatos del género Sagitta y Oikopleura así como foraminíferos pertenecientes al género Globigerina. El análisis de los resultados se encuentra en desarrollo con los que se espera aportar al conocimiento de las comunidades zooplanctónicas y a la actualización de listados de especies presentes en la reserva de biosfera Seaflower, como contribución a futuras acciones para el fortalecimiento, manejo y conservación de la Reserva de biosfera Seaflower.

El burrito rayado *Anisotremus moricandi* (Perciformes, Haemulidae), un nuevo registro en hábitat artificial del Golfo de Morrosquillo y estado del arte de esta especie amenazada en el Caribe Sur

AUTORES: MUÑOZ-ESCOBAR, Laura, Okeanos Asesores Ambientales SAS, DE LA OSSA, Alejandro, Selvagua SAS, ACERO P., Arturo, CECIMAR, MANRIQUE-RODRIGUEZ, Nelson, Okeanos Asesores Ambientales SAS
E-mail del autor principal: lmunozescobar@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Anisotremus moricandi*, Haemulidae, Especie Amenazada, Terminal portuario

RESUMEN

Se registra la presencia de una población del burrito rayado *Anisotremus moricandi* (Perciformes: Haemulidae) en el terminal portuario COMPAS S.A. en Santiago de Tolú, Sucre. Esta población no se encuentra registrada en la base de datos del Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina de Colombia – SiBM (SIMB, 2017), tampoco en los registros de la distribución a nivel nacional presentada en el Libro Rojo de Peces Marinos en Colombia (Acero et al., 2017) y en la Resolución 192 del 14 de febrero de 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2014). Adicionalmente, se realizó una evaluación del estado del arte de esta especie en los países donde se ha registrado el uso, y estudiado su relación con otros organismos, hábitats y evolución al interior de la familia Haemulidae. En este documento se registra una población de al menos 15 individuos asociados a una formación rocosa artificial bajo la plataforma del puerto, con muy poca cobertura de organismos sésiles y una profundidad de 3,3 m. Así mismo, se registró un individuo adulto solitario asociado a los pilotes de la plataforma y en aguas someras (1 m). Por último, se describen las asociaciones ecológicas de esta especie en el área, incluyendo relaciones con individuos del género *Acanthurus*, *Haemulon*, *Lutjanus* y *Stegastes* y con otros de interés comercial de la familia Carangidae (*Caranx hippos*) y Scombridae (*Scomberomorus brasiliensis*). La presencia de *A. moricandi*, junto con otras especies amenazadas registradas en los pilotes del terminal portuario COMPAS S.A. revela la importancia de estructuras similares a ésta, que permiten el agrupamiento, establecimiento, crecimiento y reproducción de fauna de importancia ecológica y económica, dado que la mayoría de los sustratos aledaños al área de influencia del puerto son areno-fangosos, con baja oferta y escasa tridimensionalidad del sustrato duro y pocas posibilidades de refugio.

Perfiles de señal lumínica: una novedosa herramienta para análisis estratigráfico de sedimentos bioclásticos, Caso Estudio Cayo Serrana, Caribe Colombiano

AUTORES: LÓPEZ, Gloria I., CENIEH, BERNAL, Gladys, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: lopezgi.phd@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Luminiscencia, Lector Portátil de OSL, Sedimentos calcáreos, Islas Caribe, Estratigrafía

RESUMEN

Dependiendo del ambiente sedimentario y localidad geográfica, el análisis de núcleos sedimentarios sub-acuáticos puede presentar retos. Por ejemplo, mientras más homogénea sea su litología, más difícil es detectar facies o eventos sedimentarios, siendo los cambios invisibles a análisis continuos no-invasivos automatizados. En 2016, dos núcleos siliciclásticos, homogéneos (textura y color), provenientes de la plataforma continental Israelí (200 m prof.), previamente abiertos y expuestos a varios análisis multi-proxy, fueron analizados por Luminiscencia al ver los resultados monótonos encontrados. Se empleó un Lector Portátil de Luminiscencia Estimulada Ópticamente (OSL) con resultados extraordinarios. Este novedoso instrumento, desarrollado entre 2005 y 2010, se creó para evaluar rápidamente la señal lumínica de sedimentos poli-minerales en bruto para ayudar durante la toma estratégica de muestras para datación numérica (finita) por OSL. Este "cribado" inicial no solo hace la tarea de campo más efectiva y rápida, sino que también ayuda a seleccionar muestras con mejor potencial para datación, disminuir el tiempo de preparación de muestras en el laboratorio, e incluso, minimizar costos. La finalidad del lector es generar una señal lumínica proveniente de granos minerales como el cuarzo y el feldespato, producida luego de una estimulación óptica controlada. La señal lumínica generada es una señal en bruto que depende tanto de la paleodosis adquirida por dichos granos durante su tiempo de enterramiento (deposición), como de la tasa de dosis ambiental (radiactividad natural) existente en el sub-suelo. La intensidad y variabilidad de dicha señal depende de varios factores, incluyendo presencia/ausencia de granos de cuarzo y feldespato (y su proporción); posición estratigráfica; edad; variabilidad dosimétrica; señal residual; color; erosión y retrabajamiento. Por lo tanto, la interpretación de la señal alcanza su mayor eficacia cuando es analizada por medio de un perfil de luminiscencia (concatenación de los valores en un diagrama continuo). En 2016, durante la Expedición Seaflower al atolón de Cayo Serrana, Caribe Colombiano, fueron tomados dos núcleos sedimentarios de su laguna interior. Dichos núcleos cortos (< 1 m), ricos en material bioclástico / calcáreo, presentan alta

homogeneidad (textura y color). Luego de su apertura longitudinal, media sección de cada núcleo fue muestreada para varios análisis multi-proxy. A manera experimental, las otras medias secciones fueron muestreadas (en cuarto oscuro) para análisis de luminiscencia, luego de descartar toda la superficie de material que estuviera expuesta a la luz (post-apertura longitudinal). Sorprendentemente, se obtuvieron señales lumínicas en ambos núcleos. Una sigilosa interpretación inicial de los perfiles de luminiscencia revela variabilidad significativa a lo largo de ambos núcleos, pudiendo indicar alguna influencia de eventos de alta energía o corrientes marinas que facilitan el transporte de una mínima cantidad de sedimentos siliciclásticos a la zona. Este estudio experimental inicial demuestra la posibilidad y utilidad de los perfiles de luminiscencia como un novedoso proxy sedimentológico y petrofísico, el cual ayuda a visualizar mejor archivos sub-acuáticos homogéneos, de grano medio a fino, y potencialmente complejos. Igualmente, es una herramienta de apoyo en la interpretación de la continuidad y linealidad estratigráfica, fuera de facilitar la obtención de edades relativas por OSL.

Monitoreo de aves marinas en el Parque Nacional Natural Gorgona

AUTORES: PAYAN PEREA, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia, CHIRIMIA GONZALEZ, Hector, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ZORRILLA ARROYAVE, Maria Ximena, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ACEVEDO, Pedro Javier, Parques Nacionales Naturales de Colombia, SOLIS, Ever, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MONTAÑO, Jose Hercilio, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: lucho_payan@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: PNN Gorgona, Aves marinas, Monitoreo

RESUMEN

El Parque Nacional Natural Gorgona es considerado como una localidad clave para la conservación de aves marinas en el Pacífico colombiano, ya que mantiene colonias de descanso y anidación de pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis murphyi*), piquero café (*Sula leucogaster etesiaca*), piquero de patas azules (*Sula nebouxii*) y la fragata (*Fregata magnificens*), obteniendo en 2005 el reconocimiento como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA Co 120). Con el objetivo de realizar seguimiento a este ensamblaje de aves marinas residentes, valor objeto de conservación del área protegida, el PNN Gorgona inicio en el 2002 el monitoreo sistemático de aves marinas, el cual consiste en realizar censos mensuales y seguimiento a sus poblaciones. El monitoreo se realiza la primera semana de cada mes en dos días continuos, en los que se recorren a bordo de un bote los sectores Norte y Sur de la isla respectivamente, obteniendo información sobre el tamaño poblacional y abundancia de estas especies, composición etaria y por sexos, distribución temporal y espacial, sitios de anidación, temporada reproductiva y abundancia de nidos y polluelos. El tamaño de las poblaciones se ha estimado en 5000 pelícanos, 3000 fragatas, 300 piqueros cafés y entre 6000 – 7000 piqueros de patas azules. El piquero café es una especie residente permanente en Gorgona, utiliza el área para reproducción, alimentación y descanso, anida en los islotes rocosos del costado Norte de Gorgona y Sur-oriental de Gorgonilla, presenta reproducción asincrónica siendo posible observar polluelos durante todo el año, con un pico reproductivo entre los meses de agosto y diciembre. La presencia del pelicano en el área está marcada por una temporada reproductiva bien definida durante el primer semestre del año entre los meses de febrero y julio, cuando anidan entre 500 y 1000 parejas en el dosel de los árboles de Gorgonilla, mientras el piquero de patas azules y la fragata utilizan el área solamente para alimentación y descanso, observándose de manera constante en el área con pico de abundancia en los meses de mitad de año, de esta forma, durante estos meses confluye la mayor abundancia de las 4 especies de aves en el área, las cuales se concentran en su mayoría (70%) en la isla de Gorgonilla, identificada como sitio estratégico para el sostenimiento de estas poblaciones y declarada como zona intangible en

el Plan de Manejo del Parque. La abundancia y reproducción de estas especies están modeladas por los cambios ambientales y oceanográficos, relación evidenciada en la actividad reproductiva del pelicano, en grandes abundancias del piquero de patas azules, y en la presencia anormal y en grandes cantidades del piquero peruano (*Sula variegata*). La información obtenida por el monitoreo es utilizada como insumo para diversos análisis generales del área protegida como lo son: integridad ecológica, riesgos y amenazas y vulnerabilidad al cambio climático, análisis realizados en conjunto con la Asociación Calidris en marco del Comité Científico del PNN Gorgona, aportando al logro de los objetivos de conservación del parque y al manejo en si del área protegida.

Monitoreo de tortugas marinas en áreas de alimentación del Parque Nacional Natural Gorgona, 2013 - 2015

AUTORES: PAYAN PEREA, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia, CHIRIMIA GONZALEZ, Hector, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ZORRILLA ARROYAVE, Maria Ximena, Parques Nacionales Naturales de Colombia, JIMÉNEZ, Luis, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ACEVEDO, Pedro Javier, Parques Nacionales Naturales de Colombia, SOLIS, Ever, Parques Nacionales Naturales de Colombia, PÉREZ, David, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: lucho_payan@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: PNN Gorgona, Tortugas marinas, Monitoreo

RESUMEN

En los arrecifes coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona se encuentran dos especies de tortugas marinas *Chelonia mydas* (morfotipos verde y negra) y *Eretmochelys imbricata* (carey), las cuales utilizan esta área para alimentación y refugio y hacen parte del ensamblaje de tortugas marinas definido como valor objeto de conservación del área protegida. Entre los años 2013 a 2015 se realizó en el PNN Gorgona el monitoreo de estas poblaciones, dando continuidad a esta actividad que inició en el 2003 y que se realiza mensualmente durante 4 noches seguidas en los arrecifes de la Azufrada y Playa Blanca (2 noches cada uno), donde se capturan 5 tortugas cada noche (en lo posible) y son llevadas hasta la playa donde se toman medidas de largo curvo de caparazón (LCC), largo recto de caparazón (LRC), ancho curvo de caparazón (ACC) y ancho recto de caparazón (ARC), son pesadas y marcadas, para posteriormente ser liberadas al mar. En los 3 años de monitoreo se capturaron 495 tortugas en total, la tortuga verde fue la más abundante con el 55% (n=270) del total de las capturas, seguida por la tortuga negra 42% (n=209) y la menos abundante fue la tortuga carey con 3% (n=16). Las tortugas negras presentaron el 12% de individuos adultos y mostraron las tallas más grandes, con más del 93% de los individuos en intervalos de talla entre 60-80 cm de LCC. Todas las tortugas verdes capturadas fueron juveniles con el 96% de los individuos en intervalos de talla entre 45-70 cm de LCC., mientras que todas las tortugas carey capturadas fueron juveniles con tallas entre 30-60 cm de LCC. El programa de marcaje de tortugas marinas que realiza el PNN Gorgona ha permitido hacer seguimiento a los individuos, conociendo el tiempo de permanencia en el área y su crecimiento. Durante este periodo se recapturaron 9 tortugas Negras, 19 Verdes y 5 Carey, las cuales mostraron un crecimiento promedio de 0.61 cm-año (DE± 0.32), 0.6 cm-año (DE± 0.56) y 1.4 cm-año (DE± 0.8) respectivamente. El monitoreo de tortugas marinas en el PNN Gorgona en sus años de desarrollo ha estado complementado por

procesos de investigación, involucrando instituciones de apoyo como el Centro de Investigaciones para el Manejo ambiental y el Desarrollo (Cimad), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Conservación Internacional (CI) y Universidad del Valle, entre otros. Así como también ha contado con la participación de personal de las comunidades del área de influencia del parque y la participación del programa de guardaparques voluntarios de Parques Nacionales, aportando de esta manera a las líneas de acción definidas en el Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas en Colombia.

Monitoreo de aves marinas en el Parque Nacional Natural Uramba Bahía Malaga, Pacífico colombiano

AUTORES: ORTEGA GORDILLO, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: luferorg@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Monitoreo, Aves marinas, Abundancia relativa, Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga Pacífico colombiano

RESUMEN

El Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga ubicado en el Pacífico colombiano, protege diversos ambientes tales como islas, acantilados, zona estuarina y planos lodosos entre otros, los cuales son usados por las aves marinas para alimentarse, descansar o reproducirse. Es poco lo que se sabe a cerca de la biología, ecología y tamaños poblacionales de la mayoría de estas especies (Biomalaga 2007). Las aves marinas son un Valor Objeto de Conservación del área (VOC) y pueden ser indicadores de la calidad de hábitat, además son localmente usadas por los pescadores locales como referente para ubicar zonas de pesca, entre otros, por tal razón el AP desarrolla un monitoreo enfocado a conocer la abundancia y comportamiento reproductivo de estos vertebrados. Se presenta un análisis de las abundancias relativas entre los años 2015 y 2016. El primer año se registraron 28092 individuos vs. 39283 individuos en el segundo, encontrándose diferencias significativas para el segundo año ($U = 24$ $p < 0,05$). La abundancia relativa total tuvo un incremento entre mayo y agosto, con un pico en julio para ambos años. También se analizó específicamente las abundancias relativas para las cinco especies más comunes durante el monitoreo: el Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la fragata común (*Fregata magnificens*), el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), el piquero patiazul (*Sula nebouxii*) y el piquero peruano (*Sula variegata*). Cada especie exhibió un patrón diferente, solamente *S. nebouxii*, presentó variaciones interanuales significativas ($U = 26$ $P < 0,05$). El Pelicano (*P. occidentalis*) presentó mayor abundancia entre marzo y julio, época que coincide con su temporada reproductiva entre abril y agosto, con más de 240 crías/año, y un pico en mayo, el cual corresponde con una mayor abundancia de *Carduma* (*Cetengraulis mysticetus*) en la zona de acuerdo con los pescadores, siendo a su vez el principal recurso alimenticio para esta ave (Falk 1994, Cadena 2004, Zamudio 2014). El cormorán, *P. brasilianus* presentó dos picos de abundancia en abril y en julio, esta especie tuvo un intento fallido de anidación entre agosto –septiembre de 2016 contabilizándose hasta 119 nidos. La Fragata presentó mayores abundancias en el inicio (febrero –marzo) y finales de ambos años (agosto-septiembre), *Sula nebouxii* presentó dos temporadas contrastantes al observarse un pico de abundancia en el segundo semestre del año 2015, mien-

tras que en 2016 tuvo un pico en el inicio del año, finalmente para el piquero *Sula variegata* en ambos años se registró mayor abundancia los primeros meses del año, y solo en 2015 se encontró un pico a finales de año. Finalmente se discute el comportamiento de la abundancia en relación a otras zonas del Pacífico colombiano y se analizan posibles causas de las variaciones en relación a condiciones océano-atmosféricas regionales.

Composición y estructura de la comunidad zooplanctónica marina en tres zonas portuarias del Pacífico colombiano y su relación con el tráfico marítimo

AUTORES: BERNAL, Luis, Pontificia Universidad Javeriana, DORADO, John, Universidad Jorge Tadeo Lozano, AHRENS, Michael, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: luis_bernal@javeriana.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Zooplancton, Pacífico colombiano, Especies no-nativas, Zonas portuarias

RESUMEN

El zooplancton es un componente esencial para el funcionamiento de los ecosistemas marinos. Incluye un amplio y diverso conjunto de organismos pertenecientes a diferentes phyla. A su vez, juegan un rol significativo en la red trófica marina, como principal eslabón entre los productores primarios y los niveles superiores de la cadena. Su estructura y composición se encuentra relacionada con factores oceanográficos y antrópicos. La introducción de especies acuáticas no-nativas es considerada como una de las principales amenazas para los océanos, generando alteraciones a nivel ecológico, económico y social. En muchos casos, las especies acuáticas se dispersan libremente a través de los océanos del mundo por medios naturales (corrientes marinas, vientos o adheridas a diferentes elementos), sin embargo, la mayoría de las introducciones de organismos marinos recientes están asociadas a actividades portuarias siendo las aguas de lastre uno de los vectores de esta problemática. El objetivo del presente estudio, es el de caracterizar la comunidad de zooplancton en tres zonas portuarias (Buenaventura, Tumaco y Bahía Solano) y tres zonas de referencia del Pacífico colombiano, con el fin de detectar especies no-nativas presentes, y a su vez, relacionar la composición y estructura de la comunidad con diferentes variables oceanográficas. Como hipótesis se estableció que la composición y estructura de la comunidad zooplanctónica presentará diferencias significativas entre las zonas portuarias y de referencia. Con el fin de caracterizar cualitativa y cuantitativamente la comunidad en cada uno de los puertos y zonas de referencia, se realizaron arrastres superficiales, a su vez se midieron diferentes variables oceanográficas. Esto se realizó en durante la campaña 1 en septiembre de 2016. Las muestras que hasta el momento han sido analizadas se han caracterizado por presentar abundancias y riquezas bajas para tratarse de zonas costeras. Los resultados parciales muestran que se han identificado 69 morfoespecies pertenecientes a nueve phyla, siendo Arthropoda el más diverso y representativo con 45 especies. Hasta el momento se ha permitido identificar cuatro nuevas especies de copépodos para Colombia: *Dioithona rigida*, *Longipedia* cf. *corteziensis*, *Bestiolina similis* y *Oncaea clevei*.

Del phylum Annelida, *Alciopina cf paumotanus*; y de la Clase Ostracoda, se han identificadas las especies *Euconchoecia aculeata* y *Codonocera sp.* Estas, se encuentran separadas en montajes semi-permanentes a la espera para ser enviadas a especialistas para su confirmación. El presente estudio está enmarcado y articulado al proyecto de investigación "Evaluación de bioinvasiones marinas en tres zonas portuarias del Pacífico colombiano y su relación con el tráfico marítimo" (convocatoria 714-2015 investigación, desarrollo tecnológico e innovación en ambiente, océanos y biodiversidad de Colciencias) desarrollado actualmente por el Laboratorio de Limnología de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Biodiversidad de los arrecifes rocosos (Riscales y Morros) en el Chocó Norte, Pacífico colombiano

AUTORES: CHASQUI VELASCO, Luis, Invemar, RINCÓN DÍAZ, Natalia, Invemar, BORRERO PÉREZ, Giomar Helena, Invemar, VANEGAS GONZÁLEZ, María Juliana, Invemar, MARTÍNEZ CAMPOS, Bibian, Invemar, OSORNO ARANGO, Adriana María, Invemar, CÁRDENAS OLIVA, Adibe Viviana, Invemar
E-mail del autor principal: luischasqui@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, Arrecifes rocosos, Riscales, Chocó, Pacífico

RESUMEN

La región del Pacífico Oriental Tropical (POT) es catalogada como una zona megadiversa ya que hace parte del Hotspot biogeográfico Tumbes-Magdalena-Chocó y en ella se encuentra el Corredor Marino de Conservación del Pacífico Oriental Tropical – CMAR, que incluye algunas Áreas Marinas Protegidas de importancia regional y global [1]. El POT incluye la zona costera del departamento del Chocó, en donde se destacan las formaciones rocosas conocidas localmente como riscales y morros, que corresponden a pequeños islotes y arrecifes rocosos [2, 3, 4] que albergan exuberantes comunidades biológicas compuestas por organismos bentónicos sésiles, invertebrados vágiles y peces. Con el propósito de generar conocimiento sobre los principales grupos bióticos que habitan esos ambientes, el Invemar ha visitado el área desde el 2011, realizando evaluaciones de las comunidades de peces, corales, esponjas, equinodermos, moluscos, crustáceos, poliquetos y algas. En total se han muestreado 34 estaciones desde Cabo Corrientes hasta Cabo Marzo, cubriendo aproximadamente 200 km de costa. De los ocho grandes grupos de organismos muestreados al momento se ha registrado cerca de 400 especies, de las que 36 son nuevos registros para la región; estos números pueden aumentar a medida que se avance en el proceso de identificación de muestras. Para el caso de las macroalgas, se han identificado 44 especies de 21 familias. El phylum Rhodophyta (algas rojas) fue el más representativo con 31 especies (71%); 27 especies correspondieron a nuevos registros para el Pacífico colombiano (61.36%). De un total de 38 esponjas colectadas, entre erectas e incrustantes, se identificaron ocho géneros y cuatro especies. Respecto a los moluscos, se han identificado a la fecha 35 especies, la mayoría de la clase Gastropoda. Los anélidos identificados corresponden a 129 ejemplares de 47 especies agrupadas en 19 familias, donde se destacan las familias Eunicidae, Serpulidae, Syllidae, Polynoidae y Nereididae. Para los crustáceos, a la fecha se han identificado 54 especies representativas de éstos ecosistemas, entre ellos 35 especies de anomuros, de las cuales posiblemente cinco son nuevos registros para Colombia. Respecto a los equinodermos, se colectaron 493 ejemplares que pertenecen a 42 especies y 24 familias. Los resultados preliminares del trabajo permiten registrar cuatro especies

de pepinos de mar por primera vez para el Pacífico colombiano, y con una de ellas también se registra por primera vez la familia Chiridotidae. Para el grupo de peces, se realizó un total de 623 censos visuales, entre censos de buzo errante y censos en bandas, donde se registró un total de 158 especies pertenecientes a 51 familias. Entre las especies más frecuentemente avistadas están *Epinephelus labriformis*, *Paranthias colonus*, *Cephalopholis panamensis*, *Bodianus diplotaenia* y *Sufflamen verres*. Estos resultados muestran a los ecosistemas rocosos (riscales y morros) del Chocó Norte de Colombia como ecosistemas altamente biodiversos, y estos hallazgos aportan de manera importante a los registros de fauna y flora marina del país.

Aproximación al inventario de carbono azul en sustratos superficiales de pastos marinos en la isla de San Andrés, Caribe Suroccidental

AUTORES: GUERRA VARGAS, Luis Alberto, Universidad Nacional de Colombia y CEMarin, MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá; Depto. Biología, WERDING, Bernd, JLU Giessen
E-mail del autor principal: luisguerravargas@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Materia orgánica, Sedimentos, *Thalassia testudinum*, *Syringodium* filiforme, Laguna arrecifal

RESUMEN

Los ecosistemas costeros son más eficientes que los continentales en la función de almacenamiento de carbono. Es por ello que ha crecido el interés por conocer los mecanismos por los que ocurre esta función del ecosistema y los factores locales que pueden incrementar o disminuir estas capacidades. Las praderas de pastos marinos tienen el potencial de capturar y fijar carbono en su biomasa en pie, y a su vez como materia orgánica en su sustrato (como carbono enterrado); parte de la materia orgánica fijada en las praderas de pastos marinos, entre otros ecosistemas marinos, es conocida como carbono azul. Para la determinación del carbono azul depositado en sedimentos cubiertos por fanerógamas, se aplicaron los métodos estandarizados para la medición de Carbono azul costero ("Coastal Blue Carbon"). Durante el primer semestre de 2017, se tomaron tres núcleos de sedimentos para cada una de las cuatro zonas de muestreo al interior de la laguna arrecifal (Rocky Cay Beach, PNR Old Point, Muelle departamental y Spratt Bight), localizada en la isla de San Andrés (entre N 12° 32' y 81° 43'). Cada nucleador de PVC tuvo un diámetro de 5.08 cm (2 pulgadas), con orificios cubiertos de cinta ducto, cuyo centro se distanció cada 5 cm para recolectar píldoras (pellets) de sedimento empleando una jeringa estándar de 60 ml. Cada píldora recolectada fue deshidratada a 60 °C durante 72 h, para determinar su densidad. Se determinó materia orgánica (MO LOI) por pérdidas en ignición (a 450 °C durante 6 horas). Luego, se estimó el % C orgánico en sedimentos aplicando la fórmula dada por Furqurean et al. (2012), y se extrapolaron los resultados al contenido medio de carbono para el primer metro de sedimentos superficiales. Resultados de avance sugieren un promedio de 113.8 ± 22.1 Mg C/ha (n= 12); suponiendo una extensión de 460 ha para el área de estudio, se obtiene un stock de carbono de 52338.6 ± 1017.6 Mg C para el estrato del primer metro. Los datos obtenidos se compararon con medias dadas para otras localidades, y se analizó posibles relaciones con respecto a los perfiles granulométricos establecidos por zona. Los resultados sugieren contenidos de Carbono orgánico similares a la media del Atlántico occidental y del Sur. Los resultados se suscriben al proyecto de tesis de doctorado "Evaluación de praderas de pastos marinos como reservorios de carbono: un caso de estudio en el Caribe colombiano" cofinanciado por la Universidad Nacional de Colombia, CEMarin, CPBiol y Fundación Eco R-Evolution.

Evaluación piloto de Carbono azul en pastos marinos de la Isla de San Andrés, Caribe Suroccidental

AUTORES: GUERRA VARGAS, Luis Alberto, Universidad Nacional de Colombia y CEMarin, MANCERA PINEDA, José Ernesto, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá; Depto. Biología, WERDING, Bernd, JLU Giessen
E-mail del autor principal: luisguerravargas@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Materia orgánica, Sedimentos, *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, Crecimiento radicular

RESUMEN

Los ecosistemas costeros, como las praderas de pastos marinos, son más eficientes que los continentales en la función de almacenamiento de carbono. Las fanerógamas tienen el potencial de capturar y fijar carbono en sus diferentes componentes como su biomasa viva, hojarasca y como materia orgánica en el sustrato (como carbono enterrado); parte de dicha materia orgánica fijada es conocida como carbono azul. Durante el primer semestre de 2016, se aplicó un proyecto piloto de evaluación del carbono azul, este se aplicó en una pradera mixta de pastos marinos (*T. testudinum* y *S. filiforme*), en frente a las playas de Rocky Cay localizada en la isla de San Andrés (entre N 12° 32' y 81° 43'). Para la determinación del carbono azul depositado en sedimentos cubiertos por fanerógamas, se aplicaron los métodos descritos en Howard et al., (2014), en marco del proyecto de tesis de doctorado "Evaluación de praderas de pastos marinos como reservorios de carbono: un caso de estudio en el Caribe colombiano" cofinanciado por la Universidad Nacional de Colombia, CEMarin, CPBiol y Fundación Eco R-Evolution. El diseño de muestreo correspondió a un transecto de 10 m, donde se localizaron paralelo dos bandas laterales de 5 puntos de muestreo. En cada punto se extrajo un núcleo de 5.08 cm de diámetro por 30 cm de profundidad, para determinar biomasa seca, materia orgánica y carbono orgánico en pastos marinos y sedimentos. Los resultados se clasificaron por material vegetal vivo (hojas verdes, rizomas, raíces) y muerto (i. e. hojas pardas y material indiferenciable >0.5 mm) y sedimentos para determinación de materia orgánica por pérdidas por ignición (a 450 °C durante 6 horas; muestra por duplicado). Además, en los agujeros se depositaron 10 bolsas cilíndricas de malla tipo polisombra (radio 2.54 cm y longitud 25 cm), con sedimentos libres de tejidos vegetales; la mitad de las bolsas con sedimentos autóctonos y la otra mitad alóctonos, con el fin de aproximar las tasas de crecimiento de raíces de pastos y sus rizomas. Para la localidad evaluada, se obtuvo un promedio (n=9) de carbono en componente vivo de 7.13 ± 3.56 Mg C/ha; carbono en componente muerto (litter) de 10.15 ± 9.46 Mg C/ha; y consecuentemente, un inventario total de carbono de 17.28 ± 9.62 MgC/ha (excluyendo da-

tos del componente de epífitos). Además, se obtuvo un promedio de 84.74 ± 10.75 MgC/ha ($n= 20$) para sedimentos del primer metro de sustrato. El promedio de biomasa en el componente vivo de pastos marinos es similar al promedio reportado para el mediterráneo, y superior a otras regiones. En el caso de sedimentos, el promedio de carbono depositado en el primer metro es inferior a la media del Atlántico occidental, pero mayor a regiones subtropicales. La técnica de medición de crecimiento de raíz requiere tiempos de incubación mayor a 5 meses para obtener resultados comparables. Se obtuvo crecimiento de componentes debajo el sustrato (rizoma y raíz) entre 5.44 y 14.17 g/ m³ día empleando sustrato alóctono, y entre 0.54 y 2.19 g/m³ día sustrato alóctono.

Interacción coral-césped de algas y su efecto sobre la dinámica de recuperación de corales en Santa Marta – Caribe colombiano

AUTORES: GÓMEZ CUBILLOS, Martha Catalina, Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe, ZEA, Sven, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: macgomezcu@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Competencia, Céspedes algales, Corales, Arrecifes coralinos, Santa Marta

RESUMEN

Presiones naturales y antropogénicas han generado cambios en la estructura y funcionamiento de las comunidades de arrecife de coral de todo el mundo, que han pasado de ser dominadas por corales a ser dominadas por algas. Después de una perturbación en la que el tejido de coral muere, el esqueleto es rápidamente colonizado por céspedes algales, comunidad que compite con el remanente de tejido de coral vivo, ocasionando su muerte progresiva e inhibiendo el asentamiento de nuevas larvas. Reconociendo la importancia ecológica de las interacciones coral-césped y con el propósito de proveer para el Caribe colombiano las primeras referencias acerca del efecto de estas interacciones sobre el balance y recuperación de comunidades de arrecifes degradadas, este estudio evaluó qué tan frecuentes son las interacciones coral-césped y qué tan importantes son sus efectos (coral gana, césped gana) para el área de Santa Marta, donde el clima oscila entre afloramiento costero y descargas continentales. En octubre de 2016, en 12 estaciones se evaluaron 2-3 transectos de banda (10 x 2 m) y sobre cada transecto se ubicaron alteradamente 10 cuadrantes (0,25 m²). Con el método de fotocadrante se estimó la cobertura bentónica y la frecuencia y efectos de las interacciones. Resultados preliminares indican que la interacción coral-césped es la más frecuente (64,3 %) y que la especie de coral y la morfología del coralito son determinantes en el resultado de la competencia. Adicionalmente, se está realizando el seguimiento a 120 colonias experimentales de 4 especies de coral, con el objetivo de evaluar en el tiempo la dirección real de la competencia

Resultados preliminares del proyecto “Biodiversidad y condiciones oceanográficas del Estrecho de Gerlache, Antártica (BioGerlache-Antártica) 2016-2017”

AUTOR: Manuel Garrido-Linares, Cristina Cedeño Posso, Fernando Dorado Roncancio y David Alonso Carvajal, Invemar
E-mail del autor principal: manuel.garrido@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Antártica, Biodiversidad, Plancton, Macrobenetos

RESUMEN

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar, en cumplimiento de su agenda científica antártica con tres frentes de trabajo enfocados en cambio climático, conservación y biodiversidad; desarrolla el proyecto BIOGERLACHE – ANTÁRTICA. El objetivo general del proyecto, es el estudio de la biodiversidad del Estrecho de Gerlache y las características físicas (oceanográficas y sedimentológicas) que permiten el desarrollo de la fauna en un ambiente extremo como el de la Antártica. El objetivo particular durante la participación en la III Expedición Antártica Colombiana “Almirante Padilla” 2016-17 a bordo del buque de la Armada Nacional “ARC 20 de Julio”, consistió en la toma de muestras en la columna de agua de los componentes de zooplancton e ictioplancton en el rango de profundidad 200-700 m. con la obtención y análisis de estas muestras se busca conocer la diversidad, abundancia y dinámica del ensamblaje planctónico profundo, lo que permitirá localizar puntos de agregaciones y especies clave. De la misma manera, se realizó la toma de muestras de macrofauna bentónica con lo que se espera determinar la diversidad, abundancia y distribución de la comunidad macrobentónica del Estrecho de Gerlache. La metodología utilizada para el componente planctónico fue la de arrastres verticales estratificados mediante sistema de apertura cierre más la modificación de colecta en aros bongo acompañados de sensores de presión y temperatura obteniendo de esta manera un perfil complementario de información además de certificar la captura en el rango de profundidad deseada. Para el componente de macrobenetos se utilizó una draga tipo Shipek de 5 L con lanzamientos en caída libre a profundidad con lo cual se obtuvo el material biológico. La campaña presenta como resultados preliminares a la fecha la recolección de 28 muestras de zooplancton (14) e ictioplancton (14) entre los 200 y los 700 m y nueve muestras de macrobenetos y epifauna entre los 29 y los 495 m. Con el fin de realizar una investigación transversal con las otras entidades participantes de la III Expedición, y de esta manera fortalecer resultados a obtener, se compartió ejemplares tomados en las muestras de draga con CCO - Universidad de los Andes cuya información quedará asociada al registro a ingresar a

Makuriwa – Museo de Historia Natural Marina de Colombia del Invemar. Por otra, parte se utilizará la información biológica (componente planctónico somero 0-200m) analizada por la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo (UTADEO) en convenio con la empresa privada Aquabiósfera, así como la información oceanográfica generada por la Dirección General Marítima (Dimar). Finalmente, las actividades científicas durante la III expedición consistieron en el apoyo continuo interdisciplinario de las entidades participantes y la tripulación del ARC 20 de Julio. Lo que represento el éxito de los muestreos y la resolución pronta de los imprevistos presentados asegurando la integridad de las muestras y la calidad de la información.

Composición de moluscos marinos en tres zonas portuarias y tres zonas de referencia del Pacífico colombiano

AUTORES: LÓPEZ SÁNCHEZ, Marcela, Universidad Jorge Tadeo Lozano, AHRENS, Michael, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: marcela.lopezsanchez@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Mollusca, Pacífico, *Leiosolenus aristata*, Bivalvos

RESUMEN

Dentro del marco del proyecto “Evaluación de bioinvasiones marinas en tres zonas portuarias del Pacífico colombiano y su relación con el tráfico marítimo” se realizaron raspados de pilotes y superficies duras en Tumaco, Buenaventura y Bahía Solano y tres zonas adyacentes con una menor actividad de tráfico en los meses de septiembre y octubre de 2016, con el fin de describir la composición de la comunidad epibentónica y detectar posibles especies de macroinvertebrados no-nativas. Se encontró que los phyla Cnidaria, Mollusca y Arthropoda (Crustacea) fueron los más dominantes. Para el caso de los moluscos, la mayoría de los individuos identificados hasta el momento se encuentran registrados para el Pacífico colombiano. La dominancia de bivalvos es evidente en estos ambientes, superando los gasterópodos y poliplacóforos, esto debido su forma de adhesión al sustrato, lo que les confiere una ventaja frente a los otros grupos al momento de cambios de mareas y movimientos fuertes con los cuales los otros grupos pueden soltarse o ser retirados por efectos antropogénicos con una mayor facilidad. Para Bahía Solano las especies más abundantes fueron los bivalvos *Leiosolenus aristata* y *Chama* sp. con 137 individuos/m² y 31 individuos/m² respectivamente, mientras que las especies restantes reportadas presentaron abundancias muy bajas, siendo 1 individuo/m² en la mayoría de los casos. En las estaciones de Tumaco, la mayor abundancia la presentó *L. aristata* con 26 individuos/m², y las especies *Stramonita biserialis*, *Hytissa fisheri* y *Leptopecten velero* presentaron una abundancia de 1 individuo/m². Para el caso de Buenaventura, el bivalvo xilófago *Bankia destructa* presentó una abundancia de 43 individuos/m², seguido en número por *Sphenia fragilis* con 38 individuos/m², en tanto que *Anachis lyrata*, *FisSurella virescens*, *Anadara tuberculosa* e *Isognomon janus* presentaron 1 individuo/m². Las abundancias de *L. aristata* y *B. destructa* se relacionan con sus hábitos perforadores, facilitándose así su incrustación en las superficies. Aún se encuentra pendiente la confirmación molecular sobre la identificación de algunas especies que no han sido reportadas para el Pacífico colombiano y que son conocidas como especies típicamente invasoras.

Densidad del pez león *Pterois volitans* en arrecifes someros del Caribe continental colombiano y su relación con el ensamblaje de peces arrecifales

AUTORES: VANEGAS, María Juliana, Invemar, RINCON, Martha Natalia, Invemar, CHASQUI, Luis, Invemar
E-mail del autor principal: maria.vanegas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Invasión biológica, Pez león, Ensamblaje de peces, Caribe continental, Arrecifes de coral

RESUMEN

Las invasiones biológicas se consideran la segunda causa de pérdida de biodiversidad en ambientes marinos después de la degradación del hábitat [1]. Para el Atlántico occidental el pez león *Pterois volitans* se ha convertido en un invasor que ha logrado no solo extenderse a varios países, incluido Colombia, sino también colonizar diferentes ambientes como los arrecifes de coral, las praderas de pastos marinos y los manglares [2,3], poniendo en peligro la integridad de la trama alimentaria marina debido a su amplio espectro trófico [4]. Incluso, algunos autores aseguran que por cada pez león encontrado en un arrecife de coral la abundancia promedio de reclutas y peces pequeños decrece en un 49.2 % [5]. Para evaluar el estado de la población del pez león en los arrecifes someros del Caribe continental colombiano y su posible impacto sobre el ensamblaje de peces nativos, el Invemar con apoyo del MADS (convenio 275 de 2015 y resolución 478 de 2016) desarrolló un monitoreo a nivel nacional durante los años 2015 y 2016. En total se visitaron 56 estaciones divididas en cinco localidades: Archipiélago del Rosario, Archipiélago de San Bernardo, Capurganá, Cartagena, Isla Fuerte y el Parque Nacional Natural Tayrona, en las cuales se encontraron peces león en el 89% de ellas. Las estaciones con la mayor densidad de pez león fueron Bartolo y Bushnell (Isla Fuerte) en el 2015 con 390 ± 80 Ind/ha y 110 ± 100 Ind/ha respectivamente [6], y Cabo Tiburón (Capurganá) en el 2016 con 130 ± 90 Ind/ha [7]. Los promedios de las mayores y menores tallas de los peces león no presentaron diferencias entre los dos años, sin embargo los individuos con las mayores tamaños alcanzaron los 42 cm (Rosario) para el 2015 y 38 cm (Capurganá) para el 2016 y las menores 6 cm (Rosario) y 7 cm (Cartagena y PNNT) respectivamente. En relación al ensamblaje de peces, las mayores riquezas durante el 2015 se encontraron en Socorro (Isla Fuerte) y Cabo Tiburón (Capurganá) con 57 y 54 especies respectivamente durante el 2015, y en Cinto y Neguanje (PNNT) con 70 y 55 especies respectivamente. En términos de densidad total del ensamblaje de peces, los mayores valores durante el 2015 los presentaron las estaciones Barco Hundido y Rosario 1 (Rosario) con 40400 ± 9880 Ind/ha y 36720 ± 10130 Ind/ha respectiva-

mente, y para el 2016 las estaciones Telber y Alex Place (Rosario) con 64240 ± 7570 Ind/ha y 63820 ± 6860 Ind/ha respectivamente. En los análisis realizados hasta la fecha, se ha encontrado que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la densidad del pez león para el 57.98 % de las estaciones monitoreadas en los dos años. Finalmente, de acuerdo al índice de diversidad de Shannon se encontró que las estaciones de Capurganá (2015) presentaron altas diversidades de peces arrecifales junto con las del PNNT ($H' > 3$), mientras que en el Archipiélago del Rosario, el Archipiélago de San Bernardo y Capurganá (2016) la mayoría de las estaciones presentaron bajas diversidades ($H' < 1$).

Biodiversidad de cnidarios en el departamento del Atlántico, Colombia

AUTORES: GRACIA CLAVIJO, María Adriana, Universidad del Atlántico, DURAN, Jeferson, Universidad del Atlántico, OSORIO, Carlos, Universidad del Atlántico, RANGEL-BUITRAGO, Nelson Guillermo, Universidad del Atlántico, SANTODOMINGO, Nadezhda, Department of Life Sciences; Natural History Museum, CEDEÑO-POSSO, Cristina, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
E-mail del autor principal: mariaadriagracia@mail.uniatlantico.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sedimentación, Corales hermatípicos, Medusas, Litoral

RESUMEN

Los 72 km de línea de costa del departamento del Atlántico (Colombia) se caracterizan por estar sometidos a un alto grado de sedimentación (~143,9x10⁶ t año⁻¹), producto de su cercanía a la desembocadura del río Magdalena y las 26 microcuencas que desembocan sobre su línea de costa. Esta sedimentación reduce la cantidad de luz que llega a los ecosistemas bentónicos, bien sea enterrando o haciendo que los organismos que allí habitan gasten gran cantidad de energía manteniendo limpias sus superficies. A pesar de ser un ambiente marginal poco favorable para la presencia de corales, anémonas y medusas pertenecientes al phylum Cnidaria, estudios recientes han demostrado que algunas especies no solo pueden habitar sino también prosperar en este tipo de ambientes. El departamento del Atlántico es uno de los menos estudiados con relación a la presencia de este tipo de comunidades y dado el creciente interés en la fauna que tolera alta sedimentación, se convierte en un área óptima para entender dichos procesos de adaptación y desarrollo. En este estudio se dio inicio a la investigación de aspectos ecológicos, oceanográficos y geomorfológicos que permitan entender la diversidad actual de cnidarios presentes en este sector del Caribe colombiano. Para tal fin, se realizan colectas y cuantificaciones mediante observación directa (Scyphozoa), o por medio de transectos y cuadrantes (Anthozoa e Hydrozoa), obteniéndose la descripción de la composición, cobertura, geología y factores ambientales relacionados. Hasta el momento se han identificado un total de 13 especies distribuidas en tres de las clases del phylum. Para la clase Anthozoa, se han encontrado *Diploria* sp., *Siderastrea* sp. *Porites* sp., y una especie del orden Actiniaria. Para la clase Scyphozoa, se tienen los registros de las medusas *Stomolophus* sp., *Lychnorhiza* sp., *Aurelia* sp. y *Chysaora* sp. pertenecientes a los ordenes Rhizostomeae y Semaestomeae. Por último, para la clase Hydrozoa se han identificado a *Physalia* sp., *Millepora* sp. y *Macrorhynchia* sp. correspondientes a los ordenes Siphonophorae, Anthoathecata y Leptothecata, respectivamente. Teniendo en cuenta que es la fase inicial del proyecto, se espera un incremento en el número de especies en la medida en que se estudien otras localidades. Esta información no solo contribuye al conocimiento de la biodiversidad y adaptaciones en ambientes marginales, sino que podrá ser usada como herramienta para tomar mejores medidas de manejo y conservación en la región.

Mapeo de hábitat del coral *Madracis myriaster* (Milne Edwards y Haime, 1849) mediante video transectos en el PNN Corales de Profundidad, Caribe Colombiano

AUTORES: VIDES CASADO, Martha Patricia, Invemar, CEDEÑO-POSSO, Cristina, Invemar, ALONSO CARVAJAL, David Alejandro, Invemar
E-mail del autor principal: martha.vides@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Corales de profundidad, Video transectos, *Madracis myriaster*

RESUMEN

Con el fin de llevar a cabo una clasificación de macro hábitats en el Parque Nacional Natural Corales Corales de Profundidad, se llevó a cabo en el año 2015, un proyecto de investigación, que buscaba además examinar la biología y la distribución del coral escleractinio *Madracis myriaster* (Milne Edwards & Haime, 1849), la cual ha sido descrita como la principal constructora de formaciones coralinas en ambientes afóticos del Caribe colombiano. Estos video transectos fueron utilizados para: (1) hacer un registro cuantitativo de la biodiversidad total de los hábitats profundos de los arrecifes a profundidades entre 48 y 332 m, con énfasis en los conjuntos de *M. myriaster*, y (2) identificar La relación entre la distribución de los fondos de aguas profundas y la topografía de los fondos marinos, para una mejor comprensión de la selección de hábitat de esta especie para el desarrollo de modelos predictivos de hábitat. Basados en modelos digitales del terreno se eligieron once sectores para realizar un transepto de video y fotografía, por medio de un vehículo de operación remota (ROV) durante un kilómetro aproximadamente. Los once video-transectos, comprenden casi 35,9 horas de grabación a lo largo del PNN CPR, permitiendo junto con observaciones científicas, determinar nueve clases generales de macro-hábitats. En el análisis se reconocía cada cambio de hábitat mediante el registro en minutos de grabación, para ser incorporados a los tracks del ROV. En seis de los once video-transectos, se evidenciaron jardines masivos de *M. myriaster* y *Madracis* spp, que alcanzaban tamaños entre los 20 y 30 cm de altura. Estas agrupaciones estaban presentes en la pendiente de la plataforma continental, sobre un fondo de lodo arenoso, entre los 137 m y 202 m de profundidad. A la fecha, hay pocos estudios publicados que investiguen este aspecto de la distribución de *M. myriaster*, sin embargo, nuestros resultados confirman la importancia ecológica y singularidad de este hábitat de formación coralina que favorece el aumento de la diversidad faunística en el Sur del Caribe. La extensión y cobertura de estos jardines de coral, se constituye en el foco principal de futuros estudios, contribuyendo así a la gestión y adecuado manejo dentro del Parque Natural Nacional Corales de Profundidad.

Caracterización de la cobertura de coral duro vivo en las formaciones coralinas de Bahía Portete en los años 2004, 2010 y 2016

AUTORES: BOLAÑO LARA, Maryela Paola, Invemar, CAICEDO TORRADO, Israel Alfredo, Invemar

E-mail del autor principal: maryela.bolano@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Coral duro vivo, Cobertura, Bahía Portete

RESUMEN

Con el fin de hacer un seguimiento al estado de las formaciones coralinas de bahía Portete, se realizó la medición de la cobertura de coral duro vivo en seis estaciones ubicadas en el sector occidental de la bahía, en los años 2004, 2010 y 2016. En cada estación se delimitó una parcela de 10m x 10m, y se trazaron cuatro transectos, en los cuales se estimaron visualmente los porcentajes de cobertura de las especies de corales hermatípicos presentes. Los transectos consistieron en 10 cuadrantes contiguos de 1m x 1m (40 por parcela). Estas mediciones fueron realizadas en dos ocasiones cada año, para un total de 80 cuadrantes/estación/año. Para cada año, se estimó el porcentaje de cobertura de coral duro vivo total por estación, así como de las especies que lo constituyen. Se encontró que la cobertura de coral duro vivo osciló entre 6% y 40%. En total, se registraron 12 especies de corales hermatípicos, la mayoría corales escleractinios, a excepción del hidrozoo *Millepora alcicornis*, el cual fue la especie dominante en todas las estaciones. Las estaciones 3 y 4, ubicadas en el sector centro-occidental, sobre formaciones coralinas con presencia de cantil, presentaron el mayor número de especies (7 - 10). Además, la estación 3 presentó las mayores coberturas de coral duro vivo (30% - 40%). Se destaca en esta estación la presencia de grandes cabezas del coral *Colpophyllia natans*. Las estaciones 1 y 2, ubicadas en el sector noroccidental, presentaron valores intermedios de riqueza (4 - 9 especies) y cobertura (18% - 35%). Destaca además la relativa abundancia de *Siderastrea siderea* en la estación 1, ya que ésta especie de coral masivo es poco abundante en las otras estaciones. Por su parte, las estaciones 5 y 6, ubicadas en el sector Suroccidental, presentaron la menor riqueza (4 - 7) y abundancia (6% - 28%), y la presencia de corales masivos fue mínima. Entre los años de estudio, la riqueza de especies varió alrededor de un mismo valor para cada estación. Por otra parte, se presentaron diferencias en la cobertura de coral duro vivo en todas las estaciones, sin que se presentasen tendencias definidas durante los tres años. En las estaciones 5 y 6 la cobertura fue mayor en 2004 (16,4% y 28,2%, respectivamente) con respecto a 2010 (6% y 14%) y 2016 (10,5% y 21,3%). En las estaciones 3 y 4 fue mayor en 2010 (40,3% y 14,8%, respectivamente) en comparación a 2004 (37% y 13%) y 2016 (30% y 9,1%). En las estaciones 1 y 2 fue mayor en 2016 (28% y 34,5%, respectivamente) con respecto a 2004 (17,8%

y 26,6%) y 2010 (25,4% y 20,8%). Estas diferencias corresponden a la alta heterogeneidad de los parches coralinos, sumado a la imposibilidad de muestrear exactamente sobre los mismos transectos. De modo que, no se observan disminuciones sostenidas en la cobertura de coral duro vivo, que pudiesen estar indicando afectación o deterioro generalizado de las formaciones coralinas de bahía Portete desde el año 2004.

Distribución de ostrácodos (Ostracoda: Podocopida) de fondos blandos profundos en el Caribe colombiano

AUTORES: BOLAÑO LARA, Maryela Paola, Invemar, AGUILAR PÉREZ, María Isabel, Invemar
E-mail del autor principal: maryela.bolano@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ostrácodos, Podocopida, Distribución

RESUMEN

Los ostrácodos, son crustáceos bentónicos cuya presencia dentro de los registros fósiles se conoce desde el Cámbrico Inferior. Hoy en día son muy abundantes ocupando prácticamente todos los medios acuáticos, lo que hace posible recolectarlos a cualquier profundidad. Es esta capacidad de adaptación su característica más notoria y los convierte además en indicadores ecológicos importantes y herramientas de reconstrucción ambiental del pasado geológico. Estos individuos pueden describirse como crustáceos pequeños (de 0,2 mm a 5 mm), con casos excepcionales de hasta los 3 cm, los cuales tienen como elemento más significativo, la presencia de un caparazón bivalvo, que aunque en sí mismo posee rasgos diagnósticos (tamaño, forma, ornamentación, etc.) que ayudan a su asignación taxonómica, obstaculiza la observación de detalles diagnósticos del animal, obligando a la disección del ejemplar para la identificación a nivel específico. Esto dificulta los estudios a nivel de taxonomía, ecología y distribución, principalmente de los organismos asociados a fondos blandos profundos. Tal es el caso del Caribe colombiano, donde es escaso el conocimiento de este grupo de organismos. A partir del análisis de muestras de sedimento recolectadas con Box core, a profundidades que oscilan desde los 540m hasta los 3800m, se presenta la distribución de los ostrácodos del Orden Podocopida, familias Bairdidae, Cyprididae, Cythereidae, Cytheromatidae, Cytheruridae, Krithidae, Macrocyprididae y Trachyleberididae en fondos blandos profundos del Caribe colombiano. De éstas Krithidae y Macrocyprididae tienen la más amplia distribución, registrándose desde Bolívar hasta La Guajira, en los rangos de profundidad mencionados.

Tasa de bioerosión de *Arothron Meleagris* (Tetraodontidae) en un arrecife coralino de Isla Gorgona, Colombia

AUTORES: CRUZ RAMIREZ, Milton Cesar, Universidad del Valle, TAVERA VARGAS, Joséjulian, Universidad del Valle, ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: milton.cruz@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bioerosión, Carbonato de calcio, Pez-globo negro, Coralivoria

RESUMEN

Los arrecifes de coral presentan una gran complejidad estructural que proporciona un ambiente propicio para la existencia de diversas comunidades. La distribución, densidad poblacional y la tasa de bioerosión del pez-globo negro *Arothron meleagris* fue determinada en diferentes zonas del arrecife La Azufrada (Isla Gorgona, Pacífico colombiano) en el mes de febrero del 2016. La densidad poblacional y la distribución del pez en el arrecife se determinaron mediante censos visuales en las diferentes zonas de este en cuatro combinaciones de uso horario. La tasa de bioerosión fue calculada calcinando el contenido estomacal de los peces con el objetivo de eliminar los componentes orgánicos y preservar la materia inorgánica (carbonato de calcio) presente en estos. *Arothron meleagris* mostró las densidades más altas hacia la zona más externa del arrecife (511.11 ± 102.11 ind/ha) y la más alta en el Pacífico Oriental Tropical para la especie. La tasa de bioerosión se estimó en 4.68 kg CaCO₃/m²/año siendo la más alta registrada hasta el momento para el Pacífico Oriental Tropical. Esto demuestra que el impacto que ejerce esta especie de pez bioerosionador del coral en el arrecife de La Azufrada es alto si se compara con otros estudios con especies bioerosionadores e incluso para la misma especie en otros arrecifes del mundo y el impacto que pueden causar este tipo de organismo en la salud de los arrecifes.

Análisis de la distribución espacial del Piquero de Peruano (Sula Variegata) durante condiciones oceanográficas contrastantes en el Pacífico colombiano

AUTORES: CUELLAR CHACON, Andres, Parques Nacionales Naturales de Colombia, PAYAN, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia, ORTEGA, Luis Fernando, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: monitoreo.dtpa@parquesnacionales.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Aves marinas, ENOS, Oceanografía, Ensenada de Utría, Isla Gorgona

RESUMEN

La distribución y abundancias de las aves marinas dependen de las condiciones oceanográficas, sin embargo el conocimiento sobre su dinámica espacio-temporal y los posibles efectos de las variables meteomarinas sobre dichos aspectos es reducido. Teniendo en cuenta que los sitios de anidamiento y alimentación de estas aves hacen parte de los Valores Objetos de Conservación de las áreas protegidas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, se ha desarrollado un monitoreo enfocado a conocer la abundancia y comportamiento reproductivo de estos vertebrados. Se presenta un análisis de las abundancias relativas entre los años 2015 y 2016.

Variaciones espacio-temporales de la composición de familias poliquetos en el estuario Bahía de Buenaventura

AUTORES: PANESSO GUEVARA, Madelen, Universidad Nacional de Colombia, DUQUE NIVIA, Guillermo, Universidad Nacional de Colombia, COGUA ROMERO, Rosa Del pilar, Universidad Santiago de Cali
E-mail del autor principal: mpanessog@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Variación Espacio-Temporal, Poliquetos, Bahía de Buenaventura

RESUMEN

La bahía de Buenaventura es un estuario parcialmente mezclado con fluctuaciones en las condiciones ambientales y alta biodiversidad. Estos ambientes permiten la presencia de diferentes tipos de organismos. Los poliquetos son organismos que permiten comprender la dinámica de los estuarios debido a la baja movilidad y alta sensibilidad a los cambios ambientales. En este trabajo se determinaron las variaciones espacio-temporales de la composición de familias de poliquetos en la bahía de Buenaventura. Las muestras de los organismos se obtuvieron usando una draga van Veen (0.04 m²), se tamizaron in situ con un tamiz de 500 µm, los sedimentos se tomaron mediante un corazonador (0.02 m²) para análisis granulométrico y de materia orgánica; adicionalmente se midieron variables fisicoquímicas de la columna de agua con una sonda portátil. Se identificaron 1710 individuos, representantes de 31 familias de poliquetos en la bahía de Buenaventura. Se determinaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para las variables fisicoquímicas del agua, composición del sedimento y la abundancia de poliquetos tanto por estaciones, como por épocas de muestreo. Las familias CosSuridae, Maldanidae y Capitellidae, fueron las que más aportaron a las diferencias entre los sitios y épocas de muestreo. Se encontró mayor riqueza de familias en las estaciones externas (EM y EE) con mayor influencia marina, comparada con las estaciones internas (EI y ER) con mayor influencia de los ríos. Mediante los análisis de correlación canónica se observó que la abundancia de poliquetos fue influenciada directamente por el contenido de materia orgánica y arenas finas; mientras que la riqueza de familias presentó correlación con salinidad y la fracción de limo-arcilla e inversamente con el contenido de materia orgánica. Por lo tanto los valores bajos de salinidad y altos contenidos de materia orgánica, favorecen la dominancia de familias de poliquetos. Se observó un gradiente de salinidad superficial y de materia orgánica en los sedimentos a lo largo del estuario, relacionado con los aportes de los ríos. Se determinó que la composición de familias de poliquetos, en la Bahía de Buenaventura, se ve favorecida en mayor medida en las estaciones de influencia marina y también en las épocas de mayor salinidad.

Primer registro de tardígrados marinos para Colombia

AUTORES: LEON, Maria Victoria, Universidad del Magdalena, LAGOS, Ana Milena, Universidad Nacional sede Caribe, DAZA, Anisbeth, Universidad del Magdalena, LONDOÑO, Rosana, Universidad del Magdalena, QUIROGA, Sigmer, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: mvleon0221@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Meiofauna, Bentos, Intermareal, Caribe

RESUMEN

Los tardígrados u ositos de agua, como son llamados comúnmente, son un grupo de organismos meiofaunales con especies descritas en hábitats dulceacuícolas, limnoterrestres y marinos; estos últimos están presentes desde la zona intermareal hasta la abisal. Actualmente, existen 197 especies de tardígrados marinos que representan alrededor del 16% de todas las especies descritas, sin embargo, el conocimiento sobre su ecología es aún limitado. Para Colombia se han registrado 47 especies de tardígrados limnoterrestres incluyendo dos nuevas especies para la ciencia, pero hasta la fecha no existe ningún registro de tardígrados marinos para el país. Se realizaron muestreos trimestrales en la región de Santa Marta entre julio de 2014 y abril de 2015, en la zona intermareal de tres playas de importancia biológica, turística y comercial: bahía de Santa Marta, El Rodadero y Taganga. Las muestras fueron recolectadas con un corazonador de 10 cm². In situ, se narcotizaron con cloruro de magnesio al 7% y se conservaron en formalina al 10%; en el laboratorio fueron cernidas por una de columna de tamices de 500 y 44 µm y luego suspendidas con LudoxTM (1,15 g/cm³). Para la identificación de los tardígrados, se realizaron montajes permanentes con PVC mounting medium. Un total de 10 ejemplares de tardígrados fueron separados en las bahías de Santa Marta y Taganga en arenas medias a gruesas, los cuales fueron identificados dentro de cuatro familias: Batillipedidae (2 indivs.), Echiniscoidea (1 indiv.), Halechiniscidae (4 indivs.) y Stygarctidae (3 indivs.). Estos son los primeros registros de tardígrados marinos para Colombia.

Variación espacio-temporal de la Meiofauna en playas arenosa de la región de Santa Marta

AUTORES: LEON, Maria Victoria, Universidad del Magdalena, LAGOS, Ana Milena, Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe, QUIROGA, Sigmer, Universidad del Magdalena, CAMPOS, Nestor, Universidad Nacional de Colombia; Sede Caribe
E-mail del autor principal: mvleon0221@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Meiofauna, Intermareal, Iistribución espacial, Distribución temporal, Santa Marta

RESUMEN

Santa Marta está situada en una de las zonas más diversas del mar Caribe. Gran parte de su extensión costera son playas arenosas que albergan diversas y numerosas comunidades bentónicas, importantes en el reciclaje de los nutrientes y la oxigenación de los sedimentos. Aun cuando en los últimos años estas han sido objeto de intensos estudios a nivel mundial, en Colombia es poca la información taxonómica y ecológica en especial de la comunidad meiofaunal. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variación espacio-temporal de la meiofauna en tres playas de Santa Marta, esclareciendo el papel de los factores abióticos en su composición y estructura. 108 muestras en 9 estaciones fueron recolectadas trimestralmente entre julio de 2014 y abril de 2015. Se contabilizaron 55.815 individuos incluidos en 15 taxones, siendo los nematodos el 44 % de la abundancia relativa, seguidos por los copépodos (19%) y los turbelarios (14 %). La densidad promedio osciló entre $86,4 \pm 31,1$ y $1109,2 \pm 503,8$ ind.10/cm². Los análisis multivariantes mostraron diferencias significativas a escala espacial y temporal, atribuido a la variación de la materia orgánica, la granulometría y la salinidad. Finalmente, el presente estudio contribuye al conocimiento de la meiofauna en la zona intermareal de la región de Santa Marta, generando la línea base para futuros estudios en las playas del Caribe en Colombia.

Caracterización molecular de la comunidad de bacterias epífitas de macroalgas de la especie *Ulva lactuca* presentes en el litoral rocoso de “La Punta de la Loma” (Santa Marta- Caribe Colombiano)

AUTORES: COMBA GONZÁLEZ, Natalia Beatriz, Universidad Nacional de Colombia, LÓPEZ KLEINE, Liliana, Universidad Nacional de Colombia, MONTOYA CASTAÑO, Dolly, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: natalia.comba@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bacterias epífitas, Macroalgas, Metagenómica, Diversidad, Gen ARNr 16S

RESUMEN

Las superficies vivas son sitios potenciales para el establecimiento de comunidades microbianas, tal es el caso de las macroalgas del género *Ulva*, las cuales cumplen un gran número de funciones: son productores primarios, actúan como guarderías de invertebrados y sus superficies se constituyen como un espacio para el establecimiento de bacterias epífitas (aquellas que se caracterizan por permanecer asociadas a superficies vivas: plantas y macroalgas) (Engel et al. 2002). Si bien algunos estudios se han ocupado de las interacciones entre macroalgas y bacterias de ciertas regiones del mundo, las poblaciones de bacterias epífitas asociadas a macroalgas de la especie *U. lactuca* presentes en el litoral rocoso de la Punta de la Loma, hasta la fecha no habían sido identificadas. Es por esto que el presente estudio tuvo como objetivo describir la comunidad de bacterias epífitas de *U. lactuca* mediante análisis del gen ARNr 16S, una de las aproximaciones en metagenómica más ampliamente utilizada en estudios relacionados con diversidad microbiana. Para tal fin, se utilizaron muestras de macroalgas colectadas en la localidad de La Punta de la Loma (11°07'00.9"N 74°14'01.3"W) y depositadas en la colección 90 del Banco de Cepas y Genes del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, así mismo se realizaron muestreos en los años 2015 y 2016, durante las dos épocas climáticas que marcan la región de Santa Marta. El ADN de bacterias epífitas fue extraído con el kit ZR Soil Microbe DNA™ (Zymo Research) y enviado a la empresa MacroGen para la secuenciación mediante la plataforma Illumina Mi-seq, de la región V3 a V4 del gen ARNr 16S. Con las secuencias obtenidas se realizaron análisis de diversidad utilizando el programa QIIME 1.9.1. (Quantitative Insights Into Microbial Ecology) (Caporaso et al. 2010). Las figuras, los índices de diversidad, así como los análisis de ordenación NMDS y UniFrac se realizaron por medio de la librería Phyloseq en R (McMurdie & Holmes 2013). Finalmente, se llevó a cabo un análisis estadístico no paramétrico con el fin de determinar diferencias entre la composición de bacterias epífitas (test ADONIS y ANOSIM a partir de una matriz de distancia Uni-

Frac). Como resultado se identificó a Proteobacteria (principalmente Alphaproteobacteria y Gammaproteobacteria), seguido por Bacteroidetes, Cyanobacteria, [Thermi] y Actinobacteria, como los filas más representativos dentro de la comunidad de bacterias epífitas. Al comparar en una escala temporal se determinaron diferencias significativas entre muestreos, lo cual puede deberse a incrementos en la abundancia de algunos de los grupos (familias Rhodobacteraceae, Hyphomonadaceae, Trueperaceae, Pseudanabaenaceae y Phyllobacteriaceae), sumado a la ocurrencia del fenómeno de El Niño que afectó la zona de estudio. Finalmente pese a que no se identificó la existencia de una comunidad core de bacterias epífitas, similar a la descrita en otras regiones del mundo, se observó que la variabilidad de géneros bacterianos (*Aquimarina*, *Propionibacterium*, *Tenacibaculum*, *Polaribacter*, *Chryseobacterium* y *Erythrobacter*), al parecer se constituye como un rasgo emergente de la comunidad de bacterias epífitas de macroalgas de la especie *U. lactuca*, presentes en la Punta de la Loma (Santa Marta- Caribe Colombiano).

Dinámica de crecimiento y capacidad de recuperación de la especie invasora *Carijoa riisei* (Anthozoa: Clavulariidae), en el Chocó Norte, Pacífico colombiano

AUTORES: RINCÓN DÍAZ, Natalia, Invemar, CHASQUI VELASCO, Luis, Invemar, VANEGAS GONZÁLEZ, Maria Juliana, Invemar
E-mail del autor principal: natalia.rincon@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Especie invasora, *Carijoa riisei*, Ecosistemas rocosos, Pacífico Tropical, Crecimiento

RESUMEN

La invasión de especies exóticas en diferentes ambientes alrededor del mundo ha sido catalogada como una de las grandes amenazas a la biodiversidad local, ya que puede repercutir negativamente tanto en la economía local como en la salud ambiental y humana [1]. Un caso particular es el de *Carijoa riisei*, un octocoral de aguas poco profundas, nativo del Atlántico Occidental Tropical y presente principalmente desde Brasil a La Florida, incluyendo el Caribe [2]. En Colombia, se ha registrado recientemente creciendo sobre colonias nativas de octocorales y otras especies asociadas a ecosistemas rocosos (riscales y morros) de los litorales del Pacífico colombiano [3, 4, 5]. Con el propósito de ampliar la información respecto a la invasión por *C. riisei*, el Invemar con el apoyo del MinAmbiente (Convenio 270 de 2015) evaluó la dinámica de crecimiento y capacidad de recuperación de ese octocoral en zonas donde ya ha sido identificado como invasor [3] y donde su presencia parece estar perjudicando el bienestar de la biota local. La toma de información se realizó en cuatro estaciones del Chocó Norte, durante los meses de agosto y noviembre de 2015 y abril y octubre de 2016. En cada sitio se establecieron de seis a 11 parcelas de 0.5 x 0.5 m donde se definieron dos tratamientos, uno de remoción de *C. riisei* (T1) y el otro de control (T0) en el que no se hizo ninguna modificación. Se realizaron mediciones de la variación en la cobertura y talla del octocoral invasor a través del tiempo. Para el caso de T0, se encontró que hubo una reducción generalizada en la tasa de cobertura, solo para la estación La Mina (Cupica), se evidenció un aumento en el área cubierta por *C. riisei* (761.75 cm² ± 628.75 cm² para 2015 y 820.25 cm² ± 697 cm² en 2016). Respecto a T1, en todos los casos hubo aumento en el área de *C. riisei*; en Punta Arusí (Golfo de Tribugá) el área aumentó a más del doble de la medida tomada en el 2015 (341.75 cm² ± 293 cm² en 2015 y 729 cm² ± 610 cm², para el 2016). Con relación a las tallas, fue evidente la disminución en T0 para la mayoría de casos, esto pudo ser debido a efectos causados por la influencia de depredadores y competidores, situación que pudo ocasionar la reducción en las

ramas adultas y pérdida de las más jóvenes. El aumento de las tallas y cobertura en las parcelas de remoción, sugiere que la eliminación del coral invasor puede ser desfavorable como estrategia de manejo, pues parece beneficiar el proceso de expansión y recuperación del mismo, a menos que se haga con bastante frecuencia. Los datos derivados de esta investigación, constituyen información relevante para la construcción de la línea base sobre el conocimiento de la dinámica de crecimiento del octocoral *C. riisei* en el Chocó Norte colombiano, que permitirá proponer medidas de seguimiento y manejo a la especie invasora.

Variación espacio-temporal de la comunidad de macroalgas asociadas a litorales rocosos en Santa Marta, Caribe colombiano

AUTORES: RINCÓN DÍAZ, Natalia, Invemar, DUARTE TAYO, Angie Paricia, Universidad Jorge Tadeo Lozano, GARZÓN PEÑA, Lina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, GÓMEZ NARANJO, Valentina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, VILLARRAGA-JIMÉNEZ, Johan, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: natalia.rincon@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Grupos funcionales, Litoral rocoso, Macroalgas, Caribe

RESUMEN

La importancia ecológica de las algas radica en ser las responsables de aproximadamente el 50% de la producción primaria global, debido a rasgos bioquímicos y fisiológicos que ostentan. La diversidad de estos rasgos explica su facilidad de colonización en ambientes variables, siendo esta la trascendencia de su estudio (Mansilla y Alveal, 2004). De igual manera, la estructura, composición y abundancia de las macroalgas suelen ser influenciadas por cambios en las condiciones oceanográficas y fisicoquímicas (Álvarez y Peña, 2004), siendo de gran importancia determinar las diferencias espaciales y temporales que suceden en los ecosistemas costeros donde se encuentran. Esta investigación se desarrolló en dos áreas de litoral rocoso en sector de Santa Marta: El remanso en Taganga (litoral rocoso estable) y el Aeropuerto (litoral inestable); caracterizadas por presentar dos condiciones climáticas propias del Caribe colombiano, la época lluviosa mayor (de septiembre a noviembre) y la seca mayor (de diciembre a abril) (Herrera, 2005; Arévalo-Martínez y Franco-Herrera, 2008). Con el propósito de evaluar las variaciones espacio-temporales de la comunidad de macroalgas y los grupos funcionales bentónicos, se realizaron mediciones de coberturas, usando 6 cuadrantes de 0,5 m x 0,5 m, dispuestos al azar en cada zona litoral (Infralitoral, mesolitoral y supralitoral) de los puntos de muestreo. Adicionalmente, se tomaron muestras de cada morfotipo de macroalga diferenciado para su posterior identificación. En la época lluviosa se identificaron 24 especies en donde el Phylum más conspicuo fue Ochrophyta, con 15 especies en el Aeropuerto y 12 en el Remanso. La cobertura en cuanto a grupos funcionales estuvo dominada por las algas costrosas y el turf con un 36% y 26% respectivamente para el sector del Remanso, mientras que en el Aeropuerto el turf dominó con 43% y se resaltó la cobertura de algas frondosas (38 %). En lo que respecta a la zonación, la mayor diversidad, en cuanto a grupos funcionales y composición de macroalgas, se registró en el mesolitoral. En la época seca mayor se identificaron 23 especies de macroalgas, de las cuales 15 fueron colectadas en el Aeropuerto y 8 en el Remanso. El Phylum Chlorophyta dominó con 6 especies en el Aeropuerto, mientras que para el Remanso

fue el Phylum Rhodophyta con 4 especies. Las algas frondosas presentaron la mayor cobertura en ambos sectores, con 52,4% y 44,7%, respectivamente. Las zonas del litoral con mayor presencia de grupos funcionales fueron el mesolitoral para el Aeropuerto y el infralitoral para el Remanso. Al comparar la composición de ambas épocas, se evidencia un cambio drástico de especies, donde solo *Caulerpa sertularoides* (Aeropuerto) y *Acanthophora spicifera* (El Remanso) se mantienen presentes. También se observan diferencias significativas en la cobertura de las algas costrosas en el Remanso y las macroalgas calcáreas reticuladas en el Aeropuerto, al compararse entre el 2016 y 2017 (Prueba de Levene, $P < 0.05$), por lo que las diferencias entre las épocas de ambos lugares pueden estar dadas por la composición de especies y no por la variación de grupos funcionales.

Ictioplancton en el área marino costera de la termoeléctrica de la Guajira Gecelca S.A., corregimiento de Mingueo (baja Guajira), Caribe colombiano

AUTORES: MANRIQUE RODRÍGUEZ, Nelson, Okeanos Asesores Ambientales S.A.S., ARISTIZABAL, Juan Pablo, e-Qual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, ESPINOSA, Erika, e-Qual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, ARISTIZABAL, Hernán, e-Qual Consultoría y Servicios Ambientales SAS
E-mail del autor principal: nelson.manrique@outlook.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ictioplancton, Migración vertical, Lutjanidae, Termoeléctrica, Guajira

RESUMEN

El ictioplancton migra de manera vertical en la columna de agua a lo largo del día, estando influenciada su periodicidad por aspectos biológicos, ecológicos y ambientales. Dentro del plan de manejo ambiental de la termoeléctrica Gecelca S.A. en el corregimiento de Mingueo (baja Guajira), se aportó al conocimiento del ictioplancton en el área de influencia marino costera de la termoeléctrica. Para ello se realizó un monitoreo mensual durante ocho meses (julio 2016 a febrero de 2017) por medio de arrastres oblicuos diurnos con una red de 29 cm de diámetro y 500 μm de poro de malla, preservando los organismos capturados con cloroformo neutralizado al 4%. En laboratorio se contabilizaron e identificaron las larvas de peces a la categoría más baja posible (familia). Los ensamblajes diurnos promediaron una abundancia de $60,4 \pm 6,9$ larvas/1000 m³. En cuanto a la representatividad de familias, los ensamblajes fueron dominados por larvas de peces de las familias Lutjanidae (47,1 larvas/1000 m³), Gerreidae (45,4 larvas/1000 m³) y Clupeidae (35,3 larvas/1000 m³). Los resultados de abundancia y riqueza en general son bajos en comparación a otros estudios del Caribe colombiano y está relacionado a la estructura de la comunidad y sus hábitos alimenticios, historia de vida reproductiva y aspectos ambientales. La dominancia de la familia Lutjanidae es considerada como típica en esta clase de estudios costeros y de aguas someras del Caribe colombiano. Se recomienda muestreos en diferentes épocas del año y a diferentes horas del día para poder dar conclusiones certeras de la dinámica que presenta el ictioplancton en relación a la migración en la columna de agua durante el día y el posible efecto de las actividades de operación de la termoeléctrica en esta comunidad.

Evolución sedimentaria reciente en los ecosistemas costeros asociados al sistema deltaico del río Sinú en el Norte del departamento de Córdoba, Colombia

AUTORES: QUINTERO RODRIGUEZ, Paola Andrea, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, RICAURTE VILLOTA, Constanza, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
E-mail del autor principal: paoandri123@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Evolución sedimentaria, Sistema deltaico, Aguna costera, Estuario, Facies

RESUMEN

Los ríos desde su nacimiento y a lo largo de la cuenca, se encuentran condicionados a procesos atmosféricos, geológicos y antrópicos, los cuales producen una dinámica fluvial constante; sin embargo, en la etapa final de estos, se someten adicionalmente a procesos oceanográficos, debido a la interacción fluvio-marina generada en los deltas. En el Caribe Colombiano se ha podido observar la dinámica entre los sistemas deltaicos, estuarinos y lagunares, como es el caso de la desembocadura del Río Magdalena y el Río Sinú, los cuales han cambiado a través del tiempo y generan modificaciones al terreno costero adyacente a ellos. El registro histórico del río Sinú, es un ejemplo de la dinámica natural que se puede presentar en una desembocadura, el cual ha desarrollado 4 diferentes bocas principales: Los Venados (antes de 1762), Mestizos (1762-1849), Cispatá (1849-1938) y Tinajones (desde 1938 hasta la actualidad), dejando a su paso nuevos ecosistemas, como estuarios y/o lagunas costeras. Se realizó la reconstrucción de la evolución reciente de los sedimentos en el sistema deltaico del río Sinú mediante la descripción litoestratigráfica de 10 núcleos sedimentarios, entre 25 y 70 cm de largo, basados en características como textura, tamaño de grano, presencia de material orgánico y composición. Dos (2) de los núcleos sedimentarios hacen parte del sistema lagunar de Cispatá y ocho (8) se ubican sobre la plataforma somera desde Punta Mestizos hasta el sector La Rada. De acuerdo con la descripción litoestratigráfica de los núcleos sedimentarios se identificaron tres zonas relacionadas a la evolución geomorfológica y variación sedimentológica del delta. La zona 1 corresponde al antiguo delta-estuarino y cubre el área actual de lagunas costeras, pantanos de manglar y plataforma somera adyacente. La zona 2 se identificó como el área de influencia actual del delta-estuarino del río Sinú y según las facies sedimentarias se logró determinar áreas de frente deltaico, prodelta y paleo lóbulos arenosos de ríos distributarios. Finalmente, las facies identificadas en la zona 3, indicaron retrabajamiento y transporte de material carbonatado a causa de procesos erosivos provenientes de terrazas marinas localizadas entre Punta Piedra y Punta la Rada, demostrando

poca influencia sedimentaria del río Sinú, posiblemente con aporte lodoso transportado en suspensión. Teniendo en cuenta la evolución sedimentaria identificada, el delta del río Sinú es un sistema dinámico, migrando de este a oeste, dependiente de la cantidad de sedimento aportada por el sistema fluvial y el espacio de acomodación en el delta. El dinamismo encontrado genera cambios en las geoformas del terreno, causando inestabilidad en los ecosistemas, afectando playas, manglares y asentamientos humanos, razón por la cual es necesario generar conciencia en la comunidad y desarrollar proyectos que permitan adaptarse a las condiciones futuras del sistema del deltaico.

Manglares, Pastos Marinos y Comunidades locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe (MAPCO)

AUTORES: SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, ARIAS ISAZA, Francisco Armando, Invemar, ALONSO, David, Invemar, CONTRERAS, Andrea, Invemar, ESCOBAR, Elsa Matilde, FUNDACION NATURA, ESPINOSA, Luisa Fernanda, Invemar, GÓMEZ, Roberto, FUNDACION NATURA, GÓMEZ, Diana Isabel, Invemar, LÓPEZ RODRIGUEZ, Angela Cecilia, Invemar, RODRIGUEZ, Alexandra, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar
E-mail del autor principal: paula.sierra@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglares y Pastos Marinos, Carbono Azul, Adaptación basada en ecosistemas, Caribe occidental, Colombia

RESUMEN

Colombia ha sido catalogada entre los cinco países más diversos del planeta. Conscientes de la ubicación estratégica en el Caribe Occidental y la importancia de su contribución a las metas internacionales (Aichi, SDG, B4Life, Desafío Caribeño, Cambio Climático y Objetivos de Desarrollo Sostenible-SDG), se lleva a cabo la acción MAPCO para identificar qué conservar y manejar en pastos marinos y manglares, para el mejoramiento de medios de subsistencia y seguridad alimentaria; identificando dónde, cómo, con quién, cuándo y con qué herramientas de planeación crear nuevas AMPs locales o ayudar a las existentes a implementar acciones para su gobernanza en el periodo 2017-2020, con la co-financiación de la Unión Europea-Programa Biodiversidad Marina y Gobernanza Forestal (FLEGT/REDD+), y bajo la ejecución de Invemar y co-ejecución de Fundación Natura. Los avances principales han sido: i) Cuantificación del stock de Carbono (CO₂) de material vivo de pastos marinos y de su potencial de almacenamiento en sedimentos en La Guajira (esta zona tiene más del 85% de pastos marinos de Colombia); ii) Restauración de áreas degradadas de manglares (metas Aichi 5, 10 y 14) utilizando prácticas tradicionales con la participación de comunidades locales incluidos grupos de mujeres (metas Aichi 14 y 18) dando continuidad a las actividades de deforestación evitada (REDD+) iniciadas por el Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP); iii) Tipificación de servicios ecosistémicos de manglares y pastos marinos con énfasis en suministro de alimentos, captura de CO₂ y protección de línea de costa que han permitido identificar al menos una nueva AMP regional a declarar; iv) Estudios de viabilidad técnica, jurídica y financiera en relación con Carbono Azul (CA) y Pago por Servicios Ambientales (PSA) junto con la convergencia de empresas públicas y privadas, para el mantenimiento en el largo plazo de la conservación y participación de la comunidad en las AMPs intervenidas por la acción; v) Capacitación

de comunidades locales, tomadores de decisiones e investigadores científicos en temas marinos y costeros en el marco del Ocean Teacher Global Academy (OTGA) con IODE-IOC-UNESCO, y a través de éste el incremento en el intercambio de experiencias y colaboración con proyectos de la región del Gran Caribe y Latinoamérica. En los próximos 3 años se espera contribuir con los mecanismos de adaptación basada en ecosistemas de manglar y pastos marinos frente a impactos del cambio climático, gobernanza forestal y conservación de la biodiversidad marina de forma innovadora y pertinente para ser replicada en el Caribe Occidental y otras áreas tropicales.

Adaptación basada en ecosistemas para mejorar la planificación en costas con manglares frente a impactos de cambio climático

AUTORES: SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, CANTERA KINTZ, Jaime Ricardo, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: paula.sierra@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Adaptación basada en ecosistemas, Cambio climático, Manglares, Aumento del nivel del mar, Planificación costera

RESUMEN

Los impactos del cambio climático están influyendo en las zonas costeras, lo que dificulta aún más planificarlas. Las costas con manglares se han ido perdiendo y los tomadores de decisiones no saben o ignoran su importancia. Se reconoce cada vez más el papel que pueden desempeñar los ecosistemas bien gestionados al apoyar la adaptación al impacto del cambio climático aumentando su resiliencia y disminuyendo la vulnerabilidad de las personas. La adaptación basada en los ecosistemas (ABE) surge como oportunidad para utilizar los manglares y sus servicios como parte de la estrategia global de planificación para hacer frente al aumento del nivel del mar (ANM) entre otros impactos. El propósito de este trabajo es evaluar cómo las sinergias entre el rango de mareas y las actividades humanas influyen en la vulnerabilidad de los manglares y tipificar los servicios que estos ecosistemas ofrecen, para permitir que los administradores costeros incorporen la ABE en la planificación costera. Los estudios de caso en la esquina noroccidental de América del Sur apoyan la comparación de los rangos micro y macro mareales (Caribe: por debajo de 0,5 m, Pacífico: cambio de marea bimodal diario de aproximadamente 3,5 m) utilizando la metodología de evaluación de vulnerabilidad propuesta por Ellison (2015) y la de servicios ecosistémicos de Liqueste et al (2013). Los resultados muestran que los servicios costeros del manglar dependen significativamente de las actividades humanas (capacidad de adaptación), más que de los cambios naturales (exposición y sensibilidad); los servicios de los manglares que se enfrentan al ANM dependen principalmente de patrones históricos de uso, no sólo en los manglares, sino también en las áreas circundantes, y requieren un enfoque basado en su ubicación. La incorporación de acciones de adaptación concretas en instrumentos de planificación mitigarán los impactos inesperados del ANM. El estudio propone una hoja de ruta de ABE para incorporar regulaciones de manglares en instrumentos de planificación y facilitar el diálogo entre las diversas partes interesadas. Se concluye que las costas con manglares dependen fundamentalmente de cómo los seres humanos ocupan espacialmente las áreas circundantes y de la forma como se integren sus servicios ambientales de manera flexible en los ins-

trumentos de planificación. Se recomienda llevar a cabo la incorporación ABE en instrumentos de planificación trabajando en estrecha colaboración con poblaciones locales y sectores público y privado, reconociendo a los manglares como primeros reguladores de ciclos biogeoquímicos (i.e. carbono y agua) con importantes implicaciones para la utilización de las costas con manglares para mejorar la adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Diámetros de *Actinocyclus Normanii* (Diatomea Céntrica) , en función de la salinidad, una nueva herramienta aplicada a la interpretación de paleoambientes

AUTORES: VIDAL VELÁSQUEZ, Luis Alfonso, Universidad del Magdalena, CASTRO, Luis Eduardo, Universidad del Magdalena, RODRÍGUEZ, Javier, Universidad del Magdalena, VÉLEZ, María Isabel, Universidad Regina/Canadá
E-mail del autor principal: rafaelvi01@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Diámetro *Actinocyclus normanii*, Salinidad, Ciénaga Grande de Santa Marta, Indicador biológico, Paleoambientes

RESUMEN

Con el fin de probar la utilidad de la medición del diámetro de células de *Actinocyclus normanii* (diatomea), en función de la salinidad, como herramienta aplicada a la interpretación de paleoambientes, se midieron 300 tecas, cada vez, de *A. normanii*, que se hallaban en 15 placas permanentes de diatomeas, obtenidas a partir de la muestra de sedimento de un nucleador, enterrado 6m, en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), costa Caribe colombiana, sobre su costado este, en octubre 2010. Para la prueba del método, se escogieron placas dentro de los primeros 2,65m del nucleador (ca.2250 años AP). Cada placa corresponde a un estrato dentro del nucleador. Este trabajo no considera el concepto de las formas subsalsa y *normanii* de la especie, sino se refiere a células pequeñas y grandes pertenecientes al mismo ciclo de vida. Se define, mediante método estadístico, 40 μm diámetro como el punto de inflexión entre células pequeñas y células grandes de la especie. Las células pequeñas como indicadores del dominio de la regresión marina (influencia de agua dulce) y las células grandes como indicadores del dominio de la transgresión marina (influencia marina). Se comprueba que por debajo de 40, las células pequeñas dominan sobre las células grandes y, por encima de este valor, las células grandes dominan sobre las células pequeñas. El análisis aplicado a los 15 estratos dio como resultado la existencia de siete períodos: dos regresiones marinas, dos transgresiones marinas, dos transiciones entre períodos y un período muy lluvioso. Los períodos fueron probados con base en revisión bibliográfica; la transición entre los períodos es propuesta por los autores.

Estado de los arrecifes coralinos y los pastos marinos en las áreas marinas protegidas que hacen parte del SAMP de Colombia (2014-2016)

AUTORES: NAVAS CAMACHO, Raül, Invemar, SÁNCHEZ VALENCIA, Laura, Invemar, ACOSTA CHAPARRO, Andrés, Invemar, GONZÁLEZ CORREDOR, Juan, Invemar, GÓMEZ LÓPEZ, Diana, Invemar, TORRES, Catalina, Invemar, VERGARA, Diana, Invemar, GALEANO, Elizabeth, Invemar, SALINAS, Cristian, Invemar, ALONSO, David, Invemar, NAGLES, Emiro, PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

E-mail del autor principal: raul.navas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Invemar, Parques Nacionales Naturales de Colombia, CORALINA, Conservación internacional, Universidad del Valle

RESUMEN

Desde finales de los años noventa el país implementó y ha fortalecido con el tiempo un sistema de monitoreo de los arrecifes de coral, conocido como SIMAC y desde 2013 se estableció el sistema de monitoreo de praderas de pastos marinos, formando entre otros, el Sistema de Monitoreo Ecosistémico de Invemar. Con el proyecto “Diseño e implementación del subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia- SAMP” se desarrollaron nuevos indicadores de estado para tres ecosistemas conocidos como los Indicadores de Condición Tendencia (ICTAC para corales, ICTPM para praderas de pastos). El ICTAC tomó como punto de referencia la experiencia del Corredor Mesoamericano, del histórico nacional, así como la opinión de expertos, para definir los parámetros de las distintas variables que lo componen. Por su parte para el ICTPM, se inició desde la línea base y con apoyo de expertos se definieron las variables a monitorear y actualmente se encuentran desarrollándose los valores de referencia. En la actualidad existen 37 estaciones de monitoreo coralino y 12 de pastos marinos en el Caribe que incluyen los PNN, Guajira y Chocó y 21 estaciones en las áreas marinas protegidas del Pacífico. En total 71 estaciones conforman la red de monitoreo que busca proveer información más ajustada del estado de nuestros ecosistemas marino costeros. Como resultado, los Índices arrojan un valor comprendido entre 1 y 5 a forma de un semáforo, donde 1 es un estado no deseable y 5 deseable, a través de la evaluación de 4 variables para corales: cobertura de coral vivo, cobertura de algas cespitosas y frondosas, biomasa de peces herbívoros (loros y cirujanos) y carnívoros (chernas y pargos). Para las praderas de pastos las variables son la densidad de vástagos, la presencia o no del hongo *Labyrinthula* sp. y la densidad de ciertos organismos asociados representativos de los gremios herbívoros, carnívoros y omnívoros. El ICTAC muestra un mejor estado en las estaciones del Pacífico con un 13% en estado “deseable”, un 56% en estado “bueno”, seguida del Caribe insular con un 48% en estado “bueno” y

un 52% en estado “regular”. En general los cambios en los valores finales del índice por áreas han variado por la presencia – ausencia de peces más que por pérdida de cobertura coralina, salvo en Utría que perdió coberturas de coral por una tormenta y exposición prolongada por marea baja, y en Malpelo por tectonismo y fuerza del oleaje. Por su parte el ICTPM posee actualmente la primera versión de valores de referencia para la densidad de vástagos e incidencia de *Labyrinthula* sp. que indican que más del 95% de las estaciones monitoreadas están en estado “Bueno”, y actualmente se está definiendo entre la fauna asociada, cuáles serán los indicadores por gremio trófico para poblar las bases de datos y elaborarles el índice respectivo. La información nacional se produce en colaboración del personal de Parques Nacionales Naturales y CORALINA.

Variabilidad y conectividad genética de la especie de pasto marino *Thalassia Testudinum*

AUTORES: CALDERA GARCÍA, Sandy Milena, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés”, Invemar GÓMEZ LÓPEZ, Diana Isabel, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” –Invemar
E-mail del autor principal: sandy.caldera@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pastos, Conectividad, Variabilidad, Marino, Genética

RESUMEN

Los pastos marinos conforman el único grupo representante de las angiospermas marinas que ha evolucionado de tierra firme a ambientes marinos poco profundos, con aproximadamente 57 especies, se agrupan en doce géneros y cuatro familias. Crecen en aguas de baja turbidez y mucha disponibilidad de luz solar. En Colombia, se han registrado seis especies: *Thalassia testudinum*, *S. filiforme*, *H. wrightii*, *Halophila baillonis*, *H. decipiens* y *Ruppia marítima*. *Thalassia testudinum* es la especie de pasto marino más abundante en todo el Caribe Colombiano. Al igual que otras especies de pastos marinos, juega un papel muy importante en la estructura y función de los ecosistemas porque influyen en la geomorfología costera al reducir la energía de las olas y controlar la erosión (Fonseca & Cahalan 1992); secuestra carbono atmosférico y suministra oxígeno al agua, atrapa sedimento mejorando la transparencia del agua, proveen áreas de cría, alimentación y refugio para muchas especies marinas. Son considerados buenos bioindicadores para el monitoreo de ecosistemas y son importantes componentes en proyectos de restauración y conservación. Actualmente la mayoría de los trabajos realizados en pastos marinos en el Caribe Colombiano se han enfocado en caracterizar la estructura y composición poblacional, la fauna acompañante, aspectos como cobertura, abundancia, diversidad y su variación espacio-temporal. A pesar de su importancia en el ecosistema aun no existen en Colombia y muy pocos trabajos a nivel mundial que evalúen el estado de diversidad genética, estructura y conectividad poblacional (Campanella et al. 2015), teniendo en cuenta su capacidad de reproducción clonal y sexual, esta última depende de condiciones particulares en la columna de agua, si no se presenta convenientemente, provocaría un estancamiento genético potencialmente peligroso en lo referente a la supervivencia de las especies. Por lo anterior, se requieren estudios de caracterización genética de las praderas de *T. testudinum* como especie estructurante en las praderas del Caribe colombiano, mediante la identificación de potenciales polimorfismos, así como para comprender su adaptación ecológica, a partir de la estructura genética y dinámica poblacional, que puedan aportar herramientas útiles al mejoramiento y diseño de estrategias de manejo y conservación de estas plantas marinas. Con

el fin de aportar a la conservación de esta especie en el departamento de La Guajira y el Chocó Caribe se determinó la variabilidad y conectividad genética de *Thalassia testudinum* en el marco del convenio 167 de 2016 entre la ANH e Invemar, mediante el análisis de microsatélites, para ello 177 muestras de *T. testudinum* fueron recolectadas y analizadas con siete loci, obteniéndose 66 alelos, de los cuales 18 fueron privados y estuvieron distribuidos en todas las localidades muestreadas. Este estudio evidenció una estructuración poblacional a nivel local y regional, con alta diversidad genética, baja endogamia, baja riqueza alélica y la presencia de mezcla de individuos o genotipos entre las poblaciones de estudio. Finalmente, la conectividad genética fue mayor entre los sitios más próximos, con alta retención de genotipos a nivel local y baja tasa de inmigración.

“The Sponge Guide”, una guía fotográfica en crecimiento para identificar esponjas del Caribe

AUTORES: ZEA SJOBERG, Sven Eloy, Universidad Nacional de Colombia, HENKEL, Timothy P., Valdosta State University, PAWLIK, Joseph R., University of North Carolina Wilmington
E-mail del autor principal: sezeas@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Esponjas, Caribe, Guía, Identificación, Taxonomía

RESUMEN

“The Sponge Guide” (www.spongeguide.org) es una guía fotográfica interactiva en línea diseñada para ayudar en la identificación de las esponjas marinas del Caribe. Luego de ocho años de existencia, se ha convertido en una herramienta útil tanto para especialistas como para legos, con casi 210.000 visitas desde 209 países/territorios. Su principal ventaja es mostrar la variabilidad morfológica de cada especie a través de múltiples fotografías submarinas, además de herramientas de búsqueda que utilizan características simples como forma, color y consistencia. Sin embargo, para lograr una identificación fidedigna se necesita ver los elementos microscópicos del esqueleto (llamados espículas) y su arreglo tridimensional (mediante cortes histológicos gruesos). Esto es técnicamente fácil, pero la identificación definitiva requiere de familiaridad con la vasta y dispersa literatura taxonómica. Para convertir la Guía de Esponjas también en una monografía taxonómica se están añadiendo imágenes compuestas de las espículas y del esqueleto, así como descripciones detalladas y comentarios taxonómicos autoritativos. La tercera edición (diciembre de 2014), contiene 231 especies-morfotipos, ilustrados con 2.152 fotografías submarinas, tomadas en 10 países del Caribe; 49 de estas ya tienen la descripción detallada y las imágenes de espículas y esqueleto. También contiene módulos de búsqueda para bibliografía y hábitat, un buscador google, y un enlace directo con el “World Porifera Database” (www.marinespecies.org/porifera). El sistema permite desplegar imágenes lado a lado para realizar comparaciones, y la información de cada especie puede ser guardada e impresa. Actualmente estamos añadiendo poco a poco imágenes detalladas e información de más especies, que estarán disponibles en la próxima edición. Mejoras futuras incluirán el que las actualizaciones sean directas y permitan la participación de otros especialistas, y mecanismos para que el sitio perdure en el tiempo y continúe siendo útil.

Ocupación de espacio por esponjas en arrecifes del Caribe colombiano

AUTORES: ZEA SJOBERG, Sven Eloy, Universidad Nacional de Colombia, ARDILA REYES, Magaly Elizabeth, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: sezeas@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Esponjas, Arrecifes de coral, Caribe, Colombia, Espacio

RESUMEN

Las esponjas han venido incrementado su abundancia en arrecifes del Mar Caribe a medida que disminuye la de los corales. En el Caribe colombiano, la mayor mortalidad coralina viene ocurriendo cerca a fuentes terrígenas de descargas de aguas con alto contenido de materia orgánica y sedimentos, que generan condiciones subóptimas para el desarrollo coralino. El espacio liberado por corales es colonizado inicialmente por algas, pero puede ser luego reclamado por esponjas. Entre las posibles causas del incremento de esponjas están disminución de competencia por espacio de corales, mayor disponibilidad de alimento en suspensión, o menor depredación por sobrepesca de esponjívoros. Para establecer las tendencias espaciales y temporales en la distribución de esponjas y corales y distinguir entre posibles causas, se analizaron datos del Sistema de Monitoreo de Arrecifes Coralinos de Colombia – SIMAC. En tres áreas arrecifales (San Andrés, Islas del Rosario, Santa Marta), se confirmó una mayor abundancia de esponjas en sitios con menor cobertura de coral, que fueron aquellos más cercanos a las fuentes de descargas. El análisis temporal mostró que desde el inicio monitoreo en 1998 ya estaban establecidas las diferencias en cobertura de corales y esponjas, no siendo posible con estos datos discriminar si la mayor abundancia de esponjas está asociada con el alimento en suspensión, la mortalidad coralina, o ambas. Las esponjas se han mantenido relativamente constantes y, excepto en Santa Marta, no parecen haber aprovechado todo el espacio adicional generado por la pérdida lenta de cobertura coralina. Por lo tanto, es posible que el favorecimiento por alimento o espacio tengan un límite cuando la sedimentación y la contaminación orgánicas comienzan a ser deletéreas también para las esponjas.

Cambios en la abundancia y composición de la comunidad de zooplancton en Bahía Cupica, Pacífico colombiano durante dos periodos contrastantes

AUTORES: LÓPEZ ARIAS, Silvia Juliana, Universidad Industrial de Santander, CRIALES HERNANDEZ, Maria Isabel, Universidad Industrial de Santander, JEREZ GUERRERO, Mauricio, Universidad del Valle, GIRALDO LÓPEZ, Alan, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: silvialopez.arias20@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Zooplancton, Abundancia, Variabilidad estacional

RESUMEN

El presente trabajo describe la composición y cambios de abundancia de los principales grupos de zooplanctónicos durante dos periodos contrastantes, diciembre de 2012 y febrero de 2013 en la Bahía Cupica (6°39'N - 77°26'W), Chocó, zona Norte del Pacífico Colombiano. Los resultados que se presentan provienen de dos muestreos de arrastres superficiales de zooplancton en 22 estaciones con una red bongo de 250µm los cuales fueron acompañados de perfiles de temperatura y salinidad. Los valores superficiales de temperatura estuvieron entre 24,2°C a 29,7°C siendo la más alta en el mes diciembre y la más baja en el mes de febrero, la salinidad estuvo entre 27,2psu a 34,4 psu en ambos periodos. Se evidenció la entrada de aguas frías a 30m para el mes de febrero con temperatura de 17,09°C ± 1,19 y salinidad de 31,97psu ± 0,48 probablemente asociada a la influencia del proceso de Surgencia que se desarrolla en la Ensenada de Panamá y que puede llegar a modular la estructura de la comunidad de zooplancton. En los dos periodos se identificaron un total de 24 grupos de zooplancton, con valores de abundancia contrastantes, febrero presentó el valor más alto abundancia 137.87 ind/100m³ y diciembre 13.23 ind/100m³. Los calanoideos (77.83 ind/100m³) y cyclopoideos (84.76 ind/100m³) fueron los grupos dominantes durante diciembre 2012 con un 27% y 29% de la abundancia total; mientras que las salpas y doliolidos (1,3 x 10⁶ ind/100m³) y calanoideos (957.50 ind/100m³) dominaron durante febrero 2013 con un 43% y 32% de la abundancia total. Los resultados indican que existe una variabilidad estacional en el ensamblaje de salpas y doliolidos, correlacionada positivamente con el ingreso de aguas frías a la bahía, que junto con la orientación y geomorfología de la línea de costa favorece la retención de partículas al interior de la bahía el cual es aprovechado por este grupo. Los ensamblajes de la comunidad estuvieron organizados en 6 agrupaciones significativas (SIMPROF, P < 0.05), de las cuales 4 correspondieron a las estaciones de diciembre, y 2 a febrero, durante diciembre 2012 el Grupo 1, 2 y 3 estuvo conformado por calanoideos, cyclopoideos y brachiuros, considerándolos así como grupos generalistas que se encuentran en toda la bahía; el Grupo 4 estuvo conformado por cladóceros, hidromedusas y brachiuros; En febrero

2013 se presentaron dos agrupaciones el Grupo uno conformado por calaoideos, cyclopoideos y quetognatos y el Grupo dos por calanoideos, cyclopoideos, salpas y doliolidos. Se concluye que la estructura de la comunidad zooplanctónica en bahía Cupica estuvo modulada durante el periodo de estudio por cambios estacionales de la temperatura, los cuales fueron ocasionados por el ingreso de aguas frías desde la ensenada de Panamá.

Comportamiento de forrajeo de dos especies de peces mariposa generalistas *Chaetodon Humeralis* y *Johnnrandallia Nigrirostris* (familia Chaetodontidae) en la Isla Gorgona, Pacífico Oriental Tropical

AUTORES: PALACIOS NARVÁEZ, Stephania, Universidad del Valle, PERLAZA GAMBOA, Alejandro, Universidad del Valle, ZAPATA, Fernando, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: stephania.palacios@correounivalle.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Coralivoría, Arrecife coralino, Tasa de forrajeo, Chaetodontidae, Tamaño

RESUMEN

Los peces mariposa (familia Chaetodontidae) se encuentran entre los peces arrecifales más especializados, ya que la mayoría de ellos dependen obligatoriamente del tejido vivo de corales escleractinios para su alimentación. Sin embargo, algunas especies, como *Chaetodon humeralis* y *Johnnrandallia nigrirostris* (endémicas del Pacífico oriental), presentan una dieta generalista. Aunque su comportamiento alimenticio ha sido poco estudiado, *C. humeralis* es clasificado como zoobentívoro mientras que *J. nigrirostris* se alimenta tanto de invertebrados bentónicos como de ectoparásitos que obtiene limpiando otros peces. Sin embargo, se desconoce el nivel de coralivoría que ejercen estos peces. Por esta razón, se buscó determinar la frecuencia con que estas dos especies se alimentan de coral, evaluando su comportamiento de forrajeo en el arrecife coralino de Playa Blanca (Isla Gorgona). Para ello se realizaron observaciones focales de individuos de ambas especies durante períodos de 10 minutos, registrando el comportamiento de forrajeo (sobre el sustrato bentónico o limpieza), el número de mordidas por sustrato (coral vivo, algas filamentosas y algas calcáreas), la longitud total del individuo y la hora. En promedio *C. humeralis* tuvo una tasa de forrajeo significativamente mayor que la de *J. nigrirostris*, incluyendo limpieza (2.53 vs. 1.14 mordidas/min, respectivamente). Debido a que *C. humeralis* no es limpiador, la tasa de forrajeo sobre coral vivo, algas filamentosas y algas calcáreas, fue mayor que en *J. nigrirostris*, sin embargo, *J. nigrirostris* presentó un mayor porcentaje de mordidas sobre coral vivo (63.83% vs 55.41%) y algas calcáreas (23,66% vs 14,99%), mientras que en algas filamentosas fue menor que en *C. humeralis* (6,51% vs 29,59%). En ambas especies, la mayor tasa de forrajeo y porcentaje de mordidas fue registrada sobre coral vivo, indicando que las dos presentan un comportamiento coralívoro activo, y la tasa de mordidas totales disminuyó con un aumento del tamaño corporal. Debido a que en promedio *J. nigrostris* es más grande que *C. humeralis*, una prueba de ANCOVA demostró que las aparentes diferencias entre las especies fueron en realidad debidas al tamaño ($F = 0,55$; $p = 0,46$). Los resultados de este estudio indicaron que *C. humeralis* y *J. nigrirostris* presentan

una dieta generalista, donde predomina la búsqueda de alimento sobre coral vivo. Sin embargo, un estudio del contenido estomacal, brindaría información precisa sobre lo que verdaderamente están consumiendo durante el forrajeo. Además, el factor determinante en la diferencia de la tasa de mordiscos en estas especies es el tamaño, por lo que las diferencias en la dieta deberían estar presentes en los tipos de comportamiento de forrajeo, como en la limpieza, puesto que *J. nigrirostris* es limpiador y *C. humeralis* se caracteriza por alimentarse del bentos.

Viendo lo invisible: *Chriolepis Lepidota* (Gobiidae) en Isla Malpelo, literalmente como nunca antes visto

AUTORES: ROJAS VELEZ, Stephania, Universidad del Valle, TAVERA, Jose, Universidad del Valle
E-mail del autor principal: stephania.rojas@correounivalle.edu

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Endémico, Redescubrimiento, Gobio lindo, Gobio abandonado

RESUMEN

La familia Gobiidae, considerada uno de los grupos más diversos entre los peces óseos, incluye al menos 1950 especies y aproximadamente 210 géneros, entre ellos el género endémico del Nuevo Mundo *Chriolepis*. Caracterizado por ser un grupo de peces pequeños y con un estilo de vida critobentónico, se encuentran principalmente en zonas insulares y espacialmente restringidos en hábitats de rocas y escombros de arrecifes. Nueve especies de este género se distribuyen en el Pacífico Oriental Tropical, cuatro de ellas son endémicas de las islas oceánicas, de las cuales tres se conocen tan sólo por unos pocos especímenes (*Chriolepis lepidota*, Isla Malpelo; *Chriolepis atrimelum*, Islas Coco y *Chriolepis tagus*, Islas Galapagos). El presente trabajo muestra por primera vez, casi medio siglo después de su descubrimiento y descripción en 1975, datos de hábitat y fotografías in situ del desconocido pez endémico *Chriolepis lepidota*, en isla Malpelo, Pacífico colombiano. Durante una expedición de 12 días en marzo de 2017, varios especímenes fueron observados y fotografiados a diferentes profundidades. De igual manera, el tamaño máximo de las especies y la preferencia del hábitat fueron documentados. A pesar de que los miembros de la familia Gobiidae son reconocidos como un componente importante de la biodiversidad en casi todos los ambientes, es mucho lo que queda por investigar acerca de estas especies.

Análisis ecológico de las comunidades bentónicas de profundidad y los impactos de la perforación exploratoria de hidrocarburos en el Caribe colombiano

AUTORES: POSADA PALACIO, Tibisay, Aquabiosfera S.A.S., RUIZ, Jose Anibal, Aquabiosfera S.A.S.

E-mail del autor principal: tibisayposada@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Perforación, hidrocarburos, Comunidades bentónicas, Caribe colombiano

RESUMEN

Las actividades de exploración y producción de hidrocarburos actúan sobre el medio ambiente modificando el equilibrio de los ecosistemas. Sus efectos pueden evidenciarse monitoreando entre otras, a las comunidades bentónicas debido a que muchos de sus organismos son sésiles o tienen movilidad limitada y responden rápidamente a los disturbios mecánicos. En el Caribe colombiano profundo, ANADARKO COLOMBIA COMPANY (ACC) perforó los pozos Kronos 1 a 1.588 m de profundidad, ubicado en el Área de Perforación Exploratoria (APEM) Fuerte Sur, y Calasú 1 a 2.254 m en el APEM Fuerte Norte, localizados frente a los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba y Antioquia. Así mismo, se realizó el monitoreo físico y de comunidades biológicas marinas en las fases “antes” en 2014, “durante” en 2015 y “después” de las actividades de perforación en 2016, lo cual fue ejecutado por AQUABIÓSFERA S.A.S. Alrededor de cada uno de los pozos se ubicaron 12 estaciones distribuidas a 250, 500, 1.000 y 1.500 m de distancia, en donde se recolectaron muestras de 0,1 m² de sedimento mediante un Box Corer de 0,250 m² de área de recolección. Se extrajeron los organismos pertenecientes a la macroinfauna (>500 µm) y meioinfauna (63-500 µm) mediante los métodos de separación directa y por re-suspensión con lúdox respectivamente, se identificaron a nivel de familia o hasta morfotipo (cuando no fue posible a un nivel más bajo) y se determinó su densidad y biomasa húmeda. Se realizaron análisis estadísticos uni- y multivariados, y su estructura comunitaria se relacionó con variables físico-químicas del sedimento. Si bien, el efecto esperado de estas actividades sobre las comunidades bentónicas es la pérdida de diversidad, los análisis ecológicos evidenciaron incrementos de los atributos comunitarios e índices de diversidad a través de las tres fases de monitoreo. Se presentaron variaciones en la estructura de la comunidad entre las fases, sin embargo, los valores de sus atributos corresponden a los registrados en zonas profundas no intervenidas por procesos exploratorios marinos. Estos resultados se dieron principalmente como respuesta al enriquecimiento por materia orgánica y oferta de sustrato nuevo, producto del vertimiento

de cortes y lodos generados por la actividad de perforación. Además, no se descarta que sean igualmente consecuencia de la variabilidad natural, debido a que en los fondos sedimentarios profundos, prima la distribución en parches de los recursos y se dan otros procesos a pequeña escala, como la exclusión competitiva o la depredación, así como el aporte de sedimentos y materia orgánica proveniente de los ríos Atrato y Sinú.

The 'Ocean 2100' long-term global change experiment: Towards a multivariate stress model for scleractinian corals

AUTOR: WILKE, Thomas, Justus Liebig University Giessen
E-mail del autor principal: tom.wilke@allzool.bio.uni-giessen.de

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Global change, Scleractinian corals, Microcosm, Stress, Simulation

RESUMEN

Coral reefs belong to the most diverse ecosystems on Earth. However, reef-building corals are extremely sensitive to environmental change. Around 50% of the world's reefs are threatened by anthropogenic activities and about 20% of the reefs have been destroyed already. Major threats include unsustainable fishing practices and overfishing, habitat destruction, environmental pollution, eutrophication, alterations of food webs, unsustainable tourism, sedimentation, global warming, and ocean acidification. There is abundant empirical evidence for the adverse effects of these stressors on scleractinian coral species. However, as most of these effects are multifactorial, a precise assessment of the individual contribution of stressors, particularly those related to global change, remains challenging. Although numerous field observations are being carried out in coral reefs to address these problems, studies in natural systems are typically confounded by the presence of variables others than those of interest. The relationship can thus be characterized, at best, as correlative, and a direct inference of cause and effect remains challenging. Some workers therefore argue that microcosm experiments could be a suitable methodology for addressing global problems, such as responses of coral reefs to climate change. Microcosms enable the manipulation of a single or few variables, and to compare the effects on organisms over time against control conditions. However, most microcosm systems are being set-up for short-term experiments. This may bias the results of the studies as the short-term changes introduced may not be realistic. Moreover an assessment of evolutionary adaptations of corals remains difficult. To overcome these problems a group of Colombian and German scientists started in 2015 to set up the 'Ocean 2100' global change experiment at Justus Liebig University, Giessen (Germany) as a scientific lighthouse project of the Corporation CEMarin (Bogota, Colombia). The project is designed to study the response of six species of scleractinian corals (*Acropora humilis*, *A. millepora*, *Pocillopora verrucosa*, *P. damicornis*, *Porites lutea*, and *P. cylindrica*) to global change. The two main parameters of concern are elevated water temperatures and ocean acidification. Therefore, water temperatures are being increased and pH values decreased in the treatment groups over a period of 10 years to finally match the conditions predicted under the IPCC high emission scenario (RCP 8.5) for the year 2100. Additional parameters simulated are changes in salinity, sedimen-

tation, microplastic pollution, and eutrophication/changes in food webs. The project includes i) whole-genome and transcriptome studies of the coral species using next-generation sequencing, ii) analyses of differential morphological changes in coral colonies (control vs. treatment groups) using 3D scanning and fractal dimension analyses, iii) analyses of shifts in microbial communities using metagenomic and quorum sensing approaches, iv) differential stress analyses in zooxanthellae using chlorophyll fluorometry, and v) assessment of reactive oxygen species using electron spin resonance spectroscopy. The long-term objectives of the Ocean 2100 experiment are to identify the individual and cumulative impact of stressors on coral health together with the underlying processes, to establish a multivariate coral-stress model, and to subsequently monetize the impacts as a basis for coral reef conservation and restoration.

Aportes al conocimiento de la biodiversidad marina de aguas profundas de Caribe Sur colombiano

AUTORES: PUENTES GRANADA, Vladimir, Anadarko Colombia Company, LEON, Jorge, Anadarko Colombia Company, ACERO, Arturo, Universidad Nacional, POLO, Calos Julio, Universidad Jorge Tadeo Lozano, GUERRERO, Juergen, FUNDABAS, CANTERA, Jaime Ricardo, Universidad del Valle, Cali, ALVARADO, Elvira, Independiente
E-mail del autor principal: vladimir.puentes@anadarko.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Magnapinna, Cirrothauma, Somniosus, Comunidades quimiosintéticas

RESUMEN

En el marco de los trabajos de exploración de hidrocarburos costa afuera, se obtuvieron videos y fotografías de organismos que se constituyen en nuevos reportes de biodiversidad marina de aguas profundas de más de 1700 m de profundidad en el Caribe Sur Colombiano. Se reporta por primera vez en el país el calamar de grandes aletas ("bigfin squid") del genero Magnapinna (Mollusca: Magnapinnidae), el pulpo de profundidad del genero Cirrothauma (Mollusca: Cirrotheudidae), y el tiburón de Groenlandia Somniosus microcephalus (Bloch & J. G. Schneider, 1801). Estos organismos fueron identificados sobre la base de fotografías y videos tomados por el vehículo submarino no tripulado (ROV) en 2016 y 2017, mientras se hacían las inspecciones de rutina durante la perforación exploratoria. Se hizo además la descripción preliminar de las primeras comunidades quimiosintéticas encontradas a más de 1500m de profundidad que fueron fotografiadas por cámara de deriva y un análisis sobre las características básicas del fondo que se obtuvieron de videos en 2015.

Impacto de los eventos extremos sobre la vegetación costera de Islas de Rosario, Colombia

AUTORES: GALEANO GONZALEZ, Andrea, Universidad Nacional de Colombia, URREGO GIRALDO, Ligia, Universidad Nacional de Colombia, BOTERO FERNANDEZ, Verónica, Universidad Nacional de Colombia, BERNAL FRANCO, Gladys, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: yagaleanog@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Biodiversidad y ecosistemas marinos y costeros

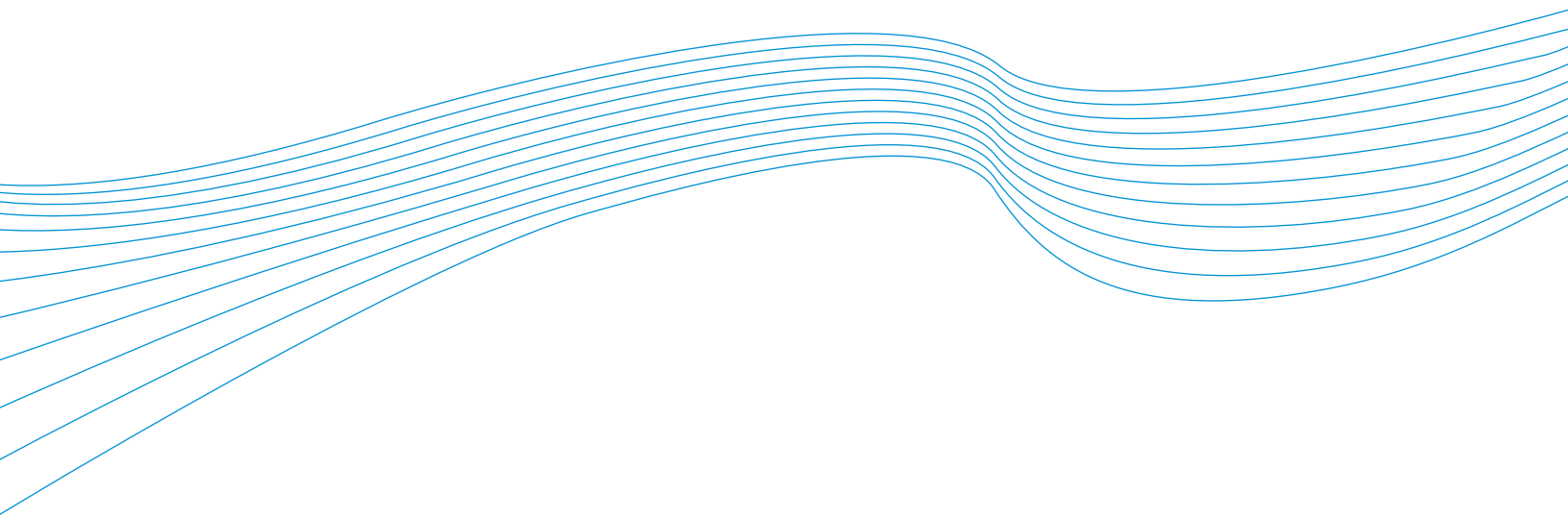
MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Resiliencia, Dinámica de la regeneración, Eventos extremos, Manglares, Índice de Vegetación Normalizado (NDVI)

RESUMEN

Los eventos extremos afectan los ecosistemas costeros, causan defoliaciones masivas, mortalidad, cambios en la estructura, la composición florística y la reproducción de las plantas. Con el fin de evaluar cambios estructurales y florísticos en la vegetación costera (manglar, bosque seco y vegetación de playa) y su relación con dichos eventos en Islas del Rosario, se realizaron análisis multitemporales usando imágenes satelitales Quickbird y Worldview de periodicidad desigual, entre 2002 y 2014. Se analizaron series de tiempo climáticas y oceanográficas, como velocidad del viento máxima, precipitación acumulada diaria, altura de ola significativa, entre otras. También se realizó una medición en el sitio en cada una de las coberturas, estableciendo trece transectos de 500 m² donde se midieron y marcaron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) $\geq 2,5$ cm y en 4 subparcelas de 1m²/transecto, la regeneración natural. En estas subparcelas se midieron semestralmente, la tasa de sedimentación y la apertura del dosel, así como la dinámica de la regeneración natural durante 18 meses entre noviembre de 2013 y junio de 2015. Las mediciones de la regeneración en el sitio, no mostraron diferencias significativas en las tasas de mortalidad, supervivencia y reclutamiento en las coberturas, entre los tres periodos de medición comparados, como tampoco se observaron cambios significativos en las variables climáticas durante esos tres periodos. Los análisis multitemporales mostraron que el año 2010 fue el año que presentó mayor disminución en el Índice de Vegetación Normalizado (NDVI), principalmente en la cobertura del bosque seco. Un análisis de redundancia, cuyos auto-valores en los dos primeros componentes explicaron el 65% de la varianza, mostró que el manglar de borde incrementó el verdor de su follaje con el aumento en la frecuencia de los eventos extremos asociados con la sequía de corta duración, lo cual pudo ser visto como un beneficio para la cobertura del manglar; no obstante cuando aumentó la duración de estos periodos secos, disminuyó el NDVI del manglar. Los efectos de los eventos extremos sobre la vegetación, se reflejaron en los cambios en las coberturas asociadas. El manglar mostró una resiliencia alta en los periodos de tiempo analizados. Los eventos de sequía, asociados a fenómenos multianuales como el ENSO fueron los que produjeron el mayor impacto sobre la vegetación costera de Islas del Rosario.





CALIDAD AMBIENTAL MARINA Y COSTERA

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS
Y COSTERAS "JOSÉ BENITO VIVES
DE ANDRÉS" INVEMAR



Macrobentos intermareal de playas arenosas del corredor turístico Veracruz-Boca del Río, Veracruz, México

AUTORES: GRANADOS-BARBA, Alejandro, Universidad Veracruzana, HIDALGO-RODRÍGUEZ, Gema, Universidad Veracruzana, CASTAÑEDA-CHÁVEZ, Ma. Del refugio, Instituto Tecnológico de Boca del Río, BERNAL-RAMÍREZ, Rocío De guadalupe, Instituto Tecnológico de Boca del Río
E-mail del autor principal: agranados1@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bentos intermareal, Playas arenosas, Ambientes urbanizados

RESUMEN

Los sistemas intermareales de playas arenosas del Corredor Turístico Veracruz-Boca del Río (CTVB) han sufrido obvias modificaciones que han afectado los rasgos naturales del litoral; sin embargo, poco se conoce sobre si ello ha afectado el ambiente bentónico. Por ello, este trabajo representa una integración de los estudios realizados sobre la composición y estructura de la macrofauna bentónica intermareal y su relación con las actividades antropogénicas desde 2010 a la fecha. Se han estudiado playas modificadas (Club de Yates, Villa del Mar, Mocambo) y no modificadas (Arroyo Giotte, Farallón, La Mancha) que han sido utilizadas como playas de referencia fuera del corredor turístico. La macrofauna se recolectó con un nucleador metálico (0.031 m²; 11.98 dm³), considerando para cada playa 3 transectos perpendiculares a la línea de costa con 3 estaciones en c/u cubriendo los niveles de marea (alta, media y baja). Se registraron parámetros ambientales en agua y sedimentos. Se han identificado 30 familias y 37 especies. Los poliquetos son el grupo dominante en abundancia y riqueza específica, seguidos de crustáceos y moluscos. Es notable la abundancia de dos poliquetos Spionidae del género *Scolelepis* con cerca del 90% del total recolectado. La estructura comunitaria bentónica intermareal en los sitios de referencia está determinada por la pendiente intermareal, la presencia de arenas medias y la corriente litoral, mientras que en las playas modificadas este patrón es poco claro producto de la presencia de estructuras de protección costera (escolleras) que detienen la energía del oleaje. Los análisis de clasificación y ordenación distinguen sitios "modificados" de sitios "no modificados", siendo en ello relevante el tamaño de grano y el contenido de materia orgánica.

Evaluación de factores clave de éxito para la restauración de ecosistemas marinos y costeros: una aplicación en ecosistemas del Caribe Colombiano

AUTORES: RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Alexandra, Invemar, VARGAS CASTILLO, Yeimy, Invemar
E-mail del autor principal: alexandra.rodriguez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglares, Corales, Comunidades, Restauración ecológica

RESUMEN

La restauración ecológica es una ciencia joven, en particular para los ambientes marinos y costeros, donde existen vacíos respecto a métodos de implementación, protocolos (e indicadores de éxito, entre otros. Pocos estudios han enfatizado en las dimensiones sociales y económicas de la restauración ecológica en ambientes marinos, a pesar de que existen carencias y fallas en los procesos de conservación marina por estos aspectos. Entendiendo la necesidad de adoptar un enfoque socio-ecológico en la restauración de estos ecosistemas y con el objetivo de identificar algunos elementos que orienten la formulación, implementación y toma de decisiones alrededor de la restauración en ecosistemas marinos y costeros en Colombia; ésta ponencia sintetiza los resultados de dos estudios de caso en los que se identificó la percepción de los actores locales en torno a tres temas clave: motivación de participar en procesos de restauración, condiciones habilitantes disponibles y capacidad y recursos para la implementación de este tipo de proyectos. Para tal fin se aplicó un diagnóstico adaptado de la “Guía sobre la metodología de evaluación de oportunidades de restauración” (ROAM) (UICN-WRI, 2014) al caso local de la Isla de San Andrés y las comunidades de Ciénaga-Tasajera, en el departamento del Magdalena, donde se evaluaron oportunidades de restauración para ecosistemas de manglar y áreas coralinas, respectivamente. Para tal fin, se realizaron talleres con comunidades, organizaciones no gubernamentales e instituciones locales en cada departamento, dirigidos a conocer factores clave de éxito que han estado presentes en proyectos de restauración exitosos alrededor del mundo. Los resultados destacan la motivación de las comunidades y organizaciones locales en cada departamento para participar en procesos de restauración ecológica. No obstante, se resalta la importancia de garantizar el fortalecimiento de las condiciones sociales en los pobladores aledaños tanto a las zonas de manglar de San Andrés, como a los de Ciénaga y Tasajera relacionados con el área coralina de las Ánimas, antes de realizar intervenciones activas en estos ecosistemas. Para lo anterior, se recomienda iniciar trabajo comunitario y la construcción de planes básicos de restauración específicos con los habitantes de cada localidad, favoreciendo el desarrollo sostenible y las economías locales, teniendo en cuenta estos aspectos como parte integral de la planeación, la ejecución, la evaluación y el monitoreo de los proyectos de restauración que se implementen en estas áreas. Los resultados de estos diagnósticos sugieren líneas de acción e investigación para favorecer la restauración de los ecosistemas marinos y costeros en Colombia.

Caracterización fenotípica y genotípica de cepas de Escherichia Coli, aisladas de arena en playas de Cartagena-Caribe colombiano

AUTORES: MONTES ROBLEDO, Alfredo, Universidad de Cartagena, BALDIRIS AVILA, Rosa, Universidad de Cartagena, GUARDO DUARTE, Maria Elena, Universidad de Cartagena
E-mail del autor principal: alfredolaroa@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Escherichia coli, Arena de mar, Playas de Cartagena, Factores de Virulencia, Patogenecidad

RESUMEN

Las playas de Cartagena se encuentran influenciadas por factores antropogénicos como: desechos orgánicos e inorgánicos, blindaje de arena, compactación de arena, extracción de arena, erosión, exceso de la capacidad de carga de turistas. Las grietas y la arena superficial proporcionan un entorno potencial adecuado para el crecimiento y la multiplicación de organismos patogénicos como Escherichia coli, un microorganismo fiable para la evaluación de la contaminación en playas, ésta cepa bacteriana está directamente correlacionada con las enfermedades que afectan comúnmente a los bañistas. El objetivo de este estudio fue caracterizar fenotípica y genotípicamente cepas de Escherichia coli aisladas de arena, en playas de Cartagena, con el fin de estimar su posible origen y riesgo para salud humana. Se colectaron tres muestras de arena (zona intermareal, zona activa y zona de reposo) en diferentes puntos de muestreo a una profundidad de 10 cm, se almacenaron en bolsas herméticas y se refrigeraron a 4°C durante el transporte al laboratorio de Microbiología de la Universidad de Cartagena, para su inmediato procesamiento. Las muestras fueron sembradas inicialmente en agar cromogénico y subcultivadas en agar eosina azul de metileno (EMB), las bacterias presuntivas para E. coli fueron identificadas mediante pruebas bioquímicas convencionales, y genéticamente por el gen uidA, posteriormente se determinó el grupo filogenético a través de PCR múltiple y se identificaron genes de virulencia mediante PCR punto final, además se realizó el perfil de resistencia antimicrobiana mediante el método de difusión en disco, la capacidad de hemaglutinación de eritrocitos y la identificación de factores de virulencia en agar Rojo Congo. La importancia de la clasificación filogenética radica en su utilidad para establecer los vínculos entre la procedencia, virulencia y resistencia bacteriana. El 43% de las cepas pertenecieron al filogrupo B22 siendo cepas procedentes de heces humanas capaces de producir cualquier tipo de infección extraintestinal con alto grado de virulencia y patogenicidad; el 43% de las cepas pertenecieron al filogrupo A0 y el 14% al filogrupo A1, en estos dos subgrupos filogenéticos albergan en su mayoría cepas comensales procedentes de heces de animales, reuniendo pocos o ningún factor de virulencia, pero son reservorios de genes de resistencia con una mayor frecuencia que en el

resto de los otros grupos filogenéticos. El 100 % de las cepas presentaron resistencia a Ampicilina y Penicilina. El factor de virulencia genotípico más prevalente fue FimH con un 72%. Las cepas bacterianas presentaron la capacidad de aglutinar eritrocitos en diferentes grados y de producir curli y/o celulosa; estos factores de virulencia le confieren a las bacterias adherencia a la mucosa intestinal del hospedador siendo un paso crítico en la patogénesis de muchas infecciones bacterianas, proporcionando un alto grado de patogenicidad y virulencia a las cepas de E. coli aisladas en las playas de Cartagena.

Calidad del agua a partir de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en el costado oriental del golfo de Urabá (Caribe colombiano)

AUTORES: ECHEVERRI GONZALEZ, Andres Felipe, Universidad de Antioquia, GARCÍA ECHAVARRÍA, Luz Marleny, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: andres.echeverri1@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: ICAMPFF, Golfo de Urabá, Calidad ambiental marina

RESUMEN

Las huellas de las actividades humanas son evidentes en todos los océanos. Aunque las áreas oceánicas aún se encuentran relativamente limpias, en las aguas menos profundas, particularmente bahías y estuarios, se presentan graves problemas de contaminación (Burke et al., 2000). Los municipios ubicados en el costado oriental del golfo cuentan con un sistema de tratamiento de aguas residuales ineficiente: el municipio de Necoclí solo tiene una cobertura de alcantarillado del 18,9% y un sistema de tratamiento de lagunas de oxidación, lo que indica que el 81,1% de las aguas residuales del municipio son vertidas a caños y finalmente al mar (Vivas-Aguas et al., 2010). El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad del agua en el costado oriental del golfo de Urabá entre las épocas climáticas, seca y húmeda 2015, utilizando el protocolo indicador de calidad ambiental del agua, ICAMPFF. La determinación de la calidad se realizó en nueve estaciones del costado oriental del golfo de Urabá pertenecientes al programa REDCAM, que comprenden el muelle de la armada, la ensenada de Rionegro y las desembocaduras de los ríos León, Turbo, Caimán Nuevo, Necoclí, Mulatos, Damaquiel, Volcán; se tomaron muestras para la época seca y húmeda 2015, estas fueron refrigeradas manteniendo su temperatura menor a 4 °C y debidamente transportadas hacia el laboratorio de CORPOURABA; los parámetros medidos fueron: pH, sólidos disueltos, sólidos suspendidos totales, nitratos, fosfatos y DBO5. Para el análisis microbiológico se determinaron los coliformes termotolerantes. El resultado del índice ICAMPFF para la época seca del año 2015 mostró condiciones adecuadas en las estaciones Muelle de la armada y la desembocadura del Río Mulatos, mientras que la ensenada de río Negro se encontró en estado aceptable, para las demás seis estaciones se obtuvo una calidad de agua inadecuada. En la época húmeda del 2015 se registró solo una estación con condición adecuada la cual fue el Muelle de la Armada, aumentando el número de estaciones con una condición aceptable a cuatro, además se presentaron solo dos estaciones con una condición inadecuada y un único punto registró una condición pésima que fue el Río volcán. El comportamiento del ICAMPFF respecto a la época, muestra que la mediana en la época húmeda fue mayor (56.58%) respecto a la época seca (36.42%), pero el aná-

lisis de varianza demuestra que no existe diferencias significativas entre las épocas estudiadas, debido principalmente a la alta variabilidad de los datos. Los resultados indican que ocho de las nueve estaciones presentan valores de coliformes termotolerantes que se encuentran por encima del límite permisible establecido en el decreto 1594 de 1984 para realizar actividades de contacto primario como la natación (>200NMP/100ml; Minsalud, 1984). Estas zonas no son aptas para dichas actividades, por lo tanto, deben existir restricciones de uso y acceso. Las pruebas estadísticas determinan que no hay diferencias del ICAMPFF entre las época húmeda y seca y se demuestra que este índice constituye una herramienta poderosa de fácil determinación y de gran utilidad para la determinación de la calidad del agua.

Efecto agudo de la concentración del polvillo de carbón mineral en el agua de mar sobre la fisiología energética del Bivalvo *Argopecten Nucleus*

AUTORES: BENITEZ-POLO, Zamir, Universidad del Magdalena, VELASCO CIFUENTES, Luz Adriana, Universidad del Magdalena, BARROS GÓMEZ, Judith Margarita, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: biol.benitez@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Crecimiento potencial, Contaminación marina, Ecotoxicología, Carbón mineral particulado

RESUMEN

Aunque el vertimiento accidental y crónico de polvillo de carbón mineral al mar es común en zonas costeras donde se llevan a cabo los procesos de almacenamiento, embarque y desembarque a nivel mundial y en Colombia, es poco lo que se sabe sobre sus efectos en la biota marina y sobre los valores que pueden ser perjudiciales para la misma. Considerando que los bivalvos están entre los organismos acuáticos centinela más usados en la evaluación de la contaminación marina dado que se alimentan por filtración, son resistentes a las perturbaciones, sésiles y fisiológicamente muy sensibles a los cambios ambientales; en este trabajo, se evaluaron los efectos agudos de diferentes concentraciones de polvillo de carbón mineral sobre la fisiología energética del bivalvo *Argopecten nucleus* bajo condiciones de laboratorio. Para ello, especímenes adultos de *A. nucleus* producidos en laboratorio y cultivados en la Bahía de Taganga fueron expuestos a diferentes concentraciones de polvillo de carbón (0, 2, 10 y 60 mg L⁻¹). Todos los ensayos se llevaron a cabo bajo condiciones constantes de temperatura (25 °C), salinidad (36‰), porcentaje de saturación de oxígeno superior del 80 %, y concentración algal (3,5 x 10⁴ células mL⁻¹ de *Isochrysis galbana*). Cada uno de los tratamientos se proporcionó durante un período de 12 horas, en las que se midieron las tasas fisiológicas de producción de pseudoheces (TS), producción de heces (TH), filtración (TF), ingestión (TI), absorción (TA), consumo de oxígeno (TCO) y excreción de amonio (TE); eficiencia de absorción (AE) y el crecimiento potencial (SFG). La exposición de *A. nucleus* a concentraciones crecientes de polvillo de carbón mineral en el agua causaron un aumento en las tasas de TS, TH, TF, TI y TA y un decrecimiento en TCO, TE y en el SFG, mientras que la AE no presentó variación alguna. Estos resultados sugieren que el aumento agudo en la concentración de polvillo de carbón mineral en el agua ocasiona una disminución en la disponibilidad de energía de los bivalvos para crecer y reproducirse, indicando con ello un aumento en los niveles de estrés; sin embargo, no se presentaron valores de SFG negativos, los cuales son considerados deletéreos.

¿Qué limita nuestro Golfo?

AUTORES: BERNAL SÁNCHEZ, Maria Camila, Universidad de Antioquia, CONTRERAS FERNANDEZ, Sebastian, Universidad de Antioquia, FLORES LEIVA, Lennin Rafael, Universidad de Antioquia

E-mail del autor principal: camila.bernal@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Elemento limitante, Procesos bioquímicos, Ciclo del N, Fijación de N

RESUMEN

El N^* es una medida de la disponibilidad de nitrógeno (N) o fósforo basado en la razón Redfield (16:1). En este estudio, logramos definir zonas dentro del Golfo de Urabá donde hay deficiencia (N^*0) de N asociados a desnitrificación o fijación respectivamente. Para ello se dividió el Golfo de Urabá usando el sistema de cajas de Broecker las cuales comprendieron una caja fluvial que comprende toda la zona más interna del golfo, una caja estuarina con influencia directa del Río Atrato y una caja oceánica la cual contiene la zona con mayor dominio del Mar Caribe. Los datos de nutrientes fueron obtenidos y procesados de la red de monitoreo de la calidad de aguas marinas y costeras de Colombia (REDCAM) entre los años 2000 y 2011. Finalmente, se encontró que para la caja fluvial, estuarina y oceánica el N^* fue de 2075,77 μM , 2465,51 μM , 1022,63 μM , evidenciándose que en las tres cajas hay fuertes procesos de fijación de N, provocando así que el P sea el nutriente limitante del golfo de Urabá.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos en *Nacella Concinna* (Strebel, 1908) y *Laternula Elliptica* (King y Broderip, 1831) de la Isla Rey Jorge, Península Antártica

AUTORES: DURANGO OSORIO, Carolina, Universidad de Antioquia, ZAMBRANO ORTIZ, Mónica María, Universidad de Antioquia, MAYO MANCEBO, Gisella, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas
E-mail del autor principal: caroosorio2009@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, Moluscos, Bioacumulación, Antártica

RESUMEN

La contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) se ha vuelto una preocupación debido a sus efectos tóxicos para el medio ambiente y la salud humana, por ello la presente investigación se enfocó en la evaluación de los niveles de HAP bioacumulados por los moluscos antárticos *N. concinna* y *L. elliptica* y las posibles fuentes de contaminación a las que se encuentran expuestos. Para ello se definieron 5 estaciones de muestreo con influencia directa o indirecta de estaciones temporales de investigación en la Isla Rey Jorge - Península Antártica, cuatro de ellas comprendieron la zona supralitoral donde se recolectaron organismos de *N. concinna* y la restante fue establecida en la zona infralitoral a 30 m profundidad, en ella se recolectaron organismos de la especie *L. elliptica*. Las mayores concentraciones de HAP se obtuvieron en *N. concinna* con 54,59 µg/g de HAP como registro más alto para el presente estudio, determinado en organismos procedentes de una zona de influencia por un arriadero; las estaciones restantes registraron concentraciones de 28,1; 27,51 y 20,91 µg/g, lo que sugiere que en esta la última estación se realiza un mejor manejo de los combustibles, aunado posiblemente a procesos de corrientes que pueden estar presentando un patrón conveniente para la zona. *L. elliptica* registró una concentración de 0,5 µg/g de HAP, que puede relacionarse con un menor aporte y permanencia de hidrocarburos debido a factores como la composición del suelo y la lejanía de la zona de las bases científicas con respecto a las estaciones restantes (se ubica frente a una pingüinera de acceso parcialmente restringido). El comportamiento presentado por estos compuestos en *N. concinna* evidenció una mayor incorporación de HAP de alto PM con un 87,46% del total bioacumulado, lo que puede relacionarse con la estabilidad de los compuestos de este grupo debido a la mayor complejidad de su estructura (4 a 6 anillos de Carbono) y a la resistencia frente a los diferentes procesos de degradación con respecto a los HAP de menor PM (2 y 3 anillos de Carbono); *L. elliptica* presentó un comportamiento diferente, puesto que acumuló en mayor proporción compuestos de bajo PM (52,00%). En general, los compuestos que registraron mayores concentraciones fueron Criseno, Benzo[a]antraceno, Pireno y Fluoranteno.

Niveles de hipoxia y anoxia causantes de mortandades de peces en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta

AUTORES: BERNAL, Cesar Augusto, Invemar, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar, ARBELÁEZ MERIZALDE, Natalia, Invemar
E-mail del autor principal: cesar.bernal@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Mortandad de peces, Deficiencia de oxígeno, Calidad del agua, CGSM

RESUMEN

El complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, es el sistema estuarino más grande de Colombia, con un área de casi 800 Km², constituido por una serie de canales y lagunas como el denominado complejo Pajarales. Se encuentra ubicada en el departamento del Magdalena, Norte de Colombia (10°44´ latitud Norte y los 74°30´ longitud Oeste), en el centro de la costa del Caribe Colombiano; el complejo lagunar se separada del mar Caribe por la Isla de Salamanca y en la parte continental está limitada por la planicie de inundación del río Magdalena al oeste y Suroeste, y por la Sierra Nevada de Santa Marta al este y Sureste. Durante los últimos años se han registrado varios eventos de mortandad de peces que han causado un efecto socioeconómico en los habitantes de los pueblos cercanos, en su mayoría pescadores artesanales. Durante los eventos de mortandad de los últimos tres años, el Invemar ha activado el grupo de emergencias ambiental GAMA y ha colectado información para tratar de determinar la causa de las mortandades, atribuyendo como posible causa los niveles de hipoxia o anoxia que se producen al interior del complejo lagunar, principalmente en las horas de la noche. Para confirmar la hipótesis, se realizó una campaña de monitoreo continuo de los niveles de oxígeno disuelto durante 24 horas en una estación ubicada en el sector de Pajarales; adicionalmente se recolectaron muestras discretas de variables hidrobiológicas. Los resultados confirmaron que en horas de la noche y madrugada, los niveles de oxígeno disuelto en la columna de agua alcanzan niveles inferiores a 1,0 mg O₂/L permaneciendo el sistema en condiciones de hipoxia o anoxia, atribuido principalmente al proceso de respiración de los microorganismos. La concentración de los nutrientes inorgánicos disueltos nitratos (NO₃-), nitritos (NO₂-), amonio (NH₄⁺), y fosfatos (PO₄³⁻), se encontraron dentro de los rangos históricos para la estación de Nueva Venecia, no obstante, después de las 19:00 horas las concentraciones de nitratos empezaron a bajar, debido al consumo de nitratos como aceptor de electrones y la inhibición de la nitrificación por las bajas condiciones de oxígeno disuelto.

Caracterización de especies *Enterococcus* spp por MALDI-TOF MS, aislados de la Playa Bocagrande de Cartagena Colombia

AUTORES: MANJARREZ PABA, Ganiveth María, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, BALDIRIS AVILA, Rosa, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, MONTES ROBLEDO, Alfredo, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
E-mail del autor principal: gmanjarrez@tecnologicocomfenalco.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Enterococcus*, Playas, MALDI-TOF MS

RESUMEN

Los *Enterococcus* son bacterias gram positivas que forman parte de la microbiota del tracto genitourinario, la saliva y el tracto gastrointestinal del hombre y de animales de sangre caliente. Son patógenos oportunistas relacionados con infecciones en pacientes hospitalizados. Se desarrollan en ambientes con bajas concentraciones de nutrientes, persisten a fluctuaciones de temperatura, y son resistentes a la desecación, radiación UV, congelación, cambios de pH, salinidad elevada, depredación, y resistencia a antibióticos. Actualmente ha sido reportada una relación positiva entre las actividades de contacto con la playa y las enfermedades entéricas. OMS y Environmental Protection Agency incluyó los *Enterococcus* como parte de los parámetros de evaluación de calidad de aguas marinas. En este estudio los *Enterococcus* fueron aislados de la playa Bocagrande -Cartagena Colombia. Se tomaron 54 muestras: 24 de agua y 30 de arena. El recuento se realizó por método de filtración por membrana. Se realizaron test bioquímicos como: catalasa, hidrólisis de bilis esculina, reducción de telurito de potasio, vogues proskauer y tolerancia de crecimiento en presencia de NaCl al 6,5% a pH 9,6 y producción de gelatinasa. Para confirmar la identificación de *Enterococcus*, las colonias fueron repicadas en agar sangre y conservadas en caldo BHI, para posterior realización de MALDI TOF, previa extracción de proteínas. Todos los espectros se procesaron a través de flexAnalysis. De las 54 muestras analizadas por método de filtración por membrana, en 37 muestras (68,5%) se obtuvo crecimiento de colonias presuntivas del género enterococos en agar Slanetz Bartley. El 100% de las cepas presentaron capacidad para hidrolizar la esculina. De las 37 cepas que hidrolizaron la esculina, el 8,3%, se resistieron a crecer en presencia de NaCl, sugiriendo la presencia de *E. asini*, *E. cecorum*, y *E. columbae*. De las cepas capaces de crecer en NaCl a 6,5%, el 77,7% aisladas a partir de agua y el 100% de las aisladas a partir de arena resultaron positivas a la reducción de telurito. De las cepas telurito positivas aisladas a partir de muestras de agua, el 71,4% fueron catalasa negativa y el 28,5% catalasa positiva, y de las 23 cepas telurito positivas aisladas a partir de muestras de arena el 52,2% fueron catalasa negativa y 47,8% catalasa positiva. En ninguna de las cepas estudiadas se expresó la actividad enzimática de la

gelatinasa. De acuerdo a los resultados de las pruebas bioquímicas, se esperaba la identificación por MALDI – TOF de las cepas de *E. faecalis*, y de las demás especies resistentes a crecer en NaCl y a reducir el telurito. Sin embargo, los resultados confirmatorios arrojaron por espectrometría de masas para las muestras de arena 3 espectros (*E. faecalis*, *E. faecium* y *Enterobacter cloacae*) y para las muestras de agua 5 espectros diferentes (*E. faecalis*, *E. hirae*, *E. faecium*, *Stafilococo arlette* y *Enterobacter cloacae*). Estos resultados, permitirán facilitar la identificación y mitigación de los posibles riesgos que puede suponer para los usuarios de la playa Bocagrande, la exposición a la arena y al agua de mar.

Amenazas por contaminación y su impacto sobre el recurso hídrico y ecosistemas en la zona costera del departamento del Magdalena, Caribe colombiano

AUTORES: VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, Invemar, OBANDO, Paola Sofia, Invemar
RÍOS, Mary Alejandra, Invemar
E-mail del autor principal: janet.vivas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Contaminación antrópica, Tensores ambientales, Vulnerabilidad, Ecosistemas marinos, Impacto ambiental

RESUMEN

La franja costera del departamento del Magdalena tiene un área de 2.177 km², en donde se ubican los municipios de Pueblo Viejo, Sitionuevo, Ciénaga, el distrito de Santa Marta y los Parques Nacionales Naturales Tayrona e Isla Salamanca. En esta zona se han identificado como potenciales fuentes de contaminación del recurso hídrico y de presión sobre los ecosistemas marinos y costeros, los vertimientos directos de aguas residuales sin tratamiento previo y el inadecuado manejo de residuos sólidos. Estos vertimientos traen altas concentraciones de sedimentos, microorganismos, materia orgánica y otros contaminantes que pueden afectar la calidad del recurso hídrico, en particular los ríos que son la vía de entrada al mar y las playas de uso turístico, generando tensión sobre los ecosistemas. Para determinar el grado de amenaza por contaminación orgánica y microbiológica, se realizó un análisis en función de la Probabilidad de que se presente una amenaza sobre los elementos expuestos (recurso hídrico y ecosistemas) y la Intensidad del contaminante evaluado. Para la valoración del impacto, se identificaron las acciones impactantes sobre el elemento expuesto, calificándolo de acuerdo al efecto que produce en el ambiente. Para estimar la probabilidad y la intensidad, se realizaron un análisis de prevalencias y uno estadístico, utilizando información recopilada entre el 2001 y 2016, con el monitoreo de la Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia – REDCAM y otras actividades de investigación desarrollados por el Invemar con el apoyo de CORPAMAG. Los datos fueron tomados como mínimo en dos épocas climáticas, y organizados en cinco zonas de muestreo (Buritaca, Parque Tayrona, Santa Marta, Costa Sur y Marina), considerando las actividades socioeconómicas, características ambientales y aspectos geográficos. Para determinar el grado de amenaza (Alta, Media y Baja) se utilizaron los criterios de la normatividad colombiana (Decreto 1076/2015; Decreto 1594/1984), valores de referencia internacionales y los rangos del índice de

calidad de aguas marinas - ICAMPFF. Los resultados confirmaron que las principales amenazas de origen orgánico y microbiológico son generadas por vertimientos directos de aguas residuales sin tratamiento previo o tratamientos deficientes. La intensidad de la amenaza estuvo estrechamente relacionada con las épocas climáticas, debido a los cambios en el caudal de los ríos y la escorrentía entre otros. En general, en la zona costera del Magdalena los impactos más significativos se presentaron sobre el componente agua y en los ecosistemas de playas y corales, por los aportes directos de residuos líquidos y sólidos. En la zona de Santa Marta, se observó una amenaza alta, debido al mayor deterioro del recurso hídrico, en relación con las otras zonas, atribuido a las altas concentraciones de microorganismos de origen fecal, nutrientes y DBO5. La valoración de las amenazas y de los impactos ambientales, sirve como insumo para plantear alternativas de manejo sostenible que aporten a la protección de los ecosistemas marinos y costeros, como el fortalecimiento de los procesos de planificación territorial y la capacidad de gestión, control y vigilancia de las instituciones

Condiciones ambientales del recurso hídrico marino costero del departamento del Magdalena, Caribe colombiano

AUTORES: VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, Invemar, ALVAREZ, Eliana, CORPAMAG, GARCÉZ, Ostin, Invemar, OBANDO, Paola, Invemar, ESPINOSA, Luisa, Invemar
E-mail del autor principal: janet.vivas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Contaminación marina, Calidad ambiental, Recurso hídrico, Ecosistemas marinos, Magdalena

RESUMEN

La zona costera del departamento del Magdalena cuenta con una gran biodiversidad marina y costera que hace parte de la riqueza natural del país, sin embargo, las múltiples actividades socioeconómicas que allí se desarrollan, representan fuentes de contaminación terrestres y marinas que pueden afectar en diferentes escalas el equilibrio ecológico de los ecosistemas y producir cambios en el entorno natural. En la última década, se han incrementado las emergencias ambientales que afectan la zona costera del departamento del Magdalena, debido principalmente a la persistencia de vertimientos indiscriminados de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento, eventos de floraciones algales, muerte de aves y mortandades de peces, apariciones de manchas o sustancias de dudosa procedencia, entre otros eventos; que viene atendiendo el Grupo de Respuesta a las Emergencias Ambientales Marinas y Costeras – GAMA del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar. Con el propósito de evaluar condiciones ambientales del recurso hídrico y las posibles causas de deterioro como herramienta para la gestión de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG, se realizaron muestreos mensuales y trimestrales durante el año 2015, en seis (6) zonas y 15 estaciones ubicadas en las bahías de Taganga, Santa Marta, Rodadero y en la costa Sur del departamento para medir parámetros in situ (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH) y coleccionar muestras de agua superficial para medir DBO5, nutrientes inorgánicos disueltos, coliformes, sólidos suspendidos, hidrocarburos disueltos y dispersos y mercurio siguiendo las metodologías de Garay et al., (2003) y procedimientos de la Unidad de laboratorios de Calidad Ambiental Marina (LABCAM) del Invemar. Los resultados se compararon con criterios de calidad de la legislación colombiana y valores de referencias internacionales. La salinidad, pH y sólidos suspendidos fueron similares a los registros históricos de la REDCAM; la temperatura se vio determinada por la hora de la medición y mostró tendencia al calentamiento del agua superficial, especialmente en las estaciones con influencia marina y en época de lluvias. El Oxígeno Disuelto presentó concentraciones fluctuantes y el 27 % de las estaciones incumplieron con el criterio de calidad, en particular los ríos Manzanares y Gaira, relacionado con el elevado aumento

de la DBO5, y las concentraciones de nutrientes que se incrementaron en los meses de lluvias. La contaminación microbiológica por coliformes fue alta y recurrente en el muelle de cabotaje, emisario y los ríos Manzanares y Gaira, que representan un riesgo alto sobre las playas cercanas como la bahía de Santa Marta, Taganga, Los Cocos y Salguero respectivamente. Las concentraciones de hidrocarburos no superaron la referencia para aguas marinas contaminadas y el mercurio estuvo por debajo del límite de detección del método analítico. Fue evidente el deterioro de las condiciones ambientales del recurso hídrico marino debido al impacto que las actividades antrópicas y el inadecuado manejo de los residuos genera sobre la zona costera, lo cual requiere acciones de control y vigilancia, que permitan disminuir el deterioro al que se ve sometido el recurso hídrico y los ecosistemas costeros del departamento.

Biorremediación de aguas fenólicas utilizando la microalga *Chlamydomona Reinhardtii*

AUTOR: SÁNCHEZ APONTE, Jorge Hernan, SENA
E-mail del autor principal: jhsancheza@sena.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Calidad ambiental marino costera, Biotecnología algal, Tratamiento de aguas residuales

RESUMEN

La Bahía de Cartagena esta siendo impactada ambientalmente por la industria petroquímica que genera vertimientos con altas concentraciones de fenol afectando gravemente la salud pública de la ciudad. Razón por la cual el SENA con su grupo de investigación CINAFLUP desarrollo en el 2016 un proyecto de investigación financiado por SENNOVA para determinar la capacidad biorremediadora de la microalga. *Chlamydomona reinhardtii*, especie obtenida del banco de cepas del centro internacional náutico fluvial y portuario del SENA con resultados prometedores en biodegradación de soluciones fenólicas hasta en un 98% en tan solo (3) tres días de bioensayos, mineralizando el fenol, utilizando el carbono de este para continuar con su crecimiento celular y económicamente más rentable

Evaluación de la transmisión UV, salinidad y sugerencias para la gestión del agua de lastre en la zona portuaria Santa Marta, Magdalena

AUTORES: GARCÍA GARAY, Juan Guillermo, Biohidroingeniería SAS, VARGAS RINCÓN, Sergio, Universidad Jorge Tadeo Lozano, BENT HOOKER, Melissa, Universidad Jorge Tadeo Lozano, MENDOZA TURIZO, Oscar, Universidad Jorge Tadeo Lozano, NAVARRO MARTINEZ, Andrés, Universidad Jorge Tadeo Lozano, BARÓN GUZMAN, Juliana, Universidad Jorge Tadeo Lozano, FRANCO-HERRERA, Andrés, Universidad Jorge Tadeo Lozano
E-mail del autor principal: juang.garciag@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Aguas de lastre, Salinidad, Santa Marta, Transmitancia, Tratamiento

RESUMEN

Las aguas de lastre son un vector de alto riesgo que puede afectar la biodiversidad marina introduciendo especies invasoras que pueden afectar la red trófica. Colombia cuenta con diez puertos marítimos, dos en el Pacífico y ocho en el Caribe. El puerto de Santa Marta (Caribe) resalta como uno de los de mayor riesgo por el alto volumen de deslastre y los nuevos reportes de especies introducidas. Para evitar este riesgo es necesario un adecuado manejo o tratamiento del agua de lastre, siendo la transmitancia UV-UVT un factor importante para determinar si se puede o no tratar. Cada zona de actividad portuaria presenta condiciones oceanográficas particulares que pueden determinar o no la aplicabilidad de normas que se han generalizado. Una de las normas más básicas es la del recambio-D1 contemplada en el del Convenio Internacional para el Control y la Gestión el Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques-BWM de la Organización Marítima Internacional-OMI, que entra en vigor mundialmente en septiembre del 2017. La D1 regula el recambio de agua utilizada para la navegación a 200 mn de la línea de costa y se evalúa asumiendo que con una salinidad 30 UPS ya se ha hecho recambio. Por lo tanto, para las condiciones particulares de Santa Marta se evaluó la salinidad costera para determinar si aplica esta suposición. A lo largo de la jurisdicción portuaria de Santa Marta se ubicaron 4 estaciones de muestreo monitoreándolas mensualmente por tres meses en la época seca, midiendo salinidad y %UVT de las aguas costeras. La salinidad promedio de la zona portuaria tuvo valores >30 UPS, variando entre [36,5-36,9] e indicando que un barco que hizo recambio en aguas costeras podría tener esta salinidad alta sin desviarse hasta aguas oceánicas (D1), dando falsos negativos por sus valores mayores a 30 UPS y aumentando así el riesgo por especies introducidas. Adicionalmente, con los registros de salinidad históricos del Atlas Oceanográfico de Colombia, se compararon estaciones oceánicas a 200mn con las costeras, encontrando que aunque ambas son altas, hay una diferencia entre ellas para todas las épocas climáticas de 0,66-0.83 UPS. Por lo tanto, se propone evaluar simultáneamente

las salinidades de la zona portuaria y de los tanques de lastre, dando como cumplimientos de D1 a las embarcaciones que tengan un delta positivo de salinidad en los tanques de lastre que sea superior a 0,65 UPS con respecto a la salinidad costera. En cuanto a los valores de transmitancia, se encontraron valores en el rango de 72,45 y 99,18 %UVT en Puerto de Drummond y Bahía de Gaira respectivamente, Siendo la de Drummond más difícil de tratar con procesos fotoquímicos y ultravioleta, pero en general, por sus altas UVT son potencialmente aptas para tratamiento. Finalmente, se recomienda considerar los parámetros biológicos (D2) y no solo la salinidad ya que la vigencia de la norma D1 se planteó solo hasta el 2016. Además, de considerar tratamientos fotoquímicos para el agua de lastre en los puertos.

Distribución espacial de los metales mercurio (Hg) y bario (Ba) en sedimentos superficiales del fondo marino en el talud continental, departamento de La Guajira

AUTORES: QUINTERO DURAN, Luz Karime, AQUABIÓSFERA, CORTÉS PINEDA, Fabian Andrés, AQUABIÓSFERA, BAUTISTA, Paola, AQUABIÓSFERA
E-mail del autor principal: lk.quintero@aquabiosfera.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Metales pesados, Sedimentos marinos, Talud continental, Distribución espacial, Exploración costa afuera

RESUMEN

Las actuales actividades de exploración y producción gasífera y petrolífera en zonas oceánicas del mar Caribe colombiano han permitido generar reservorios de información sobre los sedimentos superficiales del fondo marino, que amerita su integración y análisis. Este trabajo incluye los resultados obtenidos de mercurio y bario de cuatro estudios ambientales en el talud continental del departamento de la Guajira, con el propósito de describir la distribución espacial de estos metales y sus patrones de asociación a las características del sedimento, entre otros factores influyentes. La información se comparó con valores de referencia internacionales con fines de preservación de flora y fauna marina, como también, con valores de referencia para sedimentos marinos en diferentes zonas costeras y oceánicas de Colombia y el Caribe. Las bases de datos se integraron a partir de información pública nacional que reposan en los archivos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Las muestras de sedimentos se recolectaron con un Box Corer (GOMEX) entre 51 y 1.005 m de profundidad, en 35 estaciones, frente al departamento de La Guajira, entre Palomino y Punta Estrella y fueron trabajadas por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. La distribución espacial de los metales en sedimentos y su relación con los factores de variación, se analizaron con métodos univariados y multivariados. Las concentraciones de mercurio en el área en general presentaron en promedio $0,31 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ oscilando entre $0,002 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ y $0,69 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ con mayores concentraciones en las localidades de Alta Guajira y Media Guajira B; mientras que en las localidades Media Guajira A y Baja Guajira fueron menores. Por otra parte, las concentraciones de bario en el área en general oscilaron entre indetectables hasta $1052 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ con un promedio de $355 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ con mayores concentraciones en las localidades Alta Guajira, Media Guajira B y Baja Guajira, mientras que la localidad Media Guajira A fueron menores. Las concentraciones de mercurio y bario estuvieron dentro de los intervalos de otros estudios en el mar Caribe, y no superaron los valores de referencia con fines de preservación de flora y fauna marina a excepción del bario. El análisis conjunto de las variables del sedimento mostró que el área de estudio se

diferenció por la profundidad. De acuerdo a esto las localidades Alta Guajira y Baja Guajira (380 a 1005 m) se caracterizaron por tener mayores concentraciones de materia orgánica y bario, así como mayores porcentajes de lodos. Mientas que Media Guajira A y Media Guajira B (51 a 225 m) presentaron menores contenidos de Materia Orgánica y mayor presencia de arenas y gravas, excepto dos estaciones, de acuerdo a esto se corrobora la tendencia de los metales como el bario a adherirse fuertemente a los sedimentos de grano fino (lodos) y a la materia orgánica. A su vez cada grupo de estaciones tanto profundas como someras, presentaron variación espacial horizontal relacionada con cambios en las concentraciones de mercurio como posible consecuencia de la influencia de flujos de aguas continentales en las someras y/o provenientes de corrientes oceánicas de zonas vecinas.

Climatic and human drivers of salinity change and contribution to post-mortality mangrove recovery

AUTORES: LICERO VILLANUEVA, Lucia Victoria, Invemar, JARAMILLO, Fernando, Stockholm University, GUITTARD, Alice, Stockholm University, ÅHLEN, Immene, Stockholm University, RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, Jenny Alexandra, Invemar, BOLAÑOS, Jiner, Invemar, MANZONI, Stefano, Stockholm University, JAWITZ, James, IDEAM, WADOWINSKI, Shimon, Florida international University, MARTINEZ, Oscar, IDEAM, ESPINOSA, Luisa, Invemar
E-mail del autor principal: lucia.licero@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Manglares, Hipersalinidad, Umbrales

RESUMEN

A nivel mundial se han registrado eventos de mortandad masiva de manglar, los cuales en algunas regiones del Caribe, ocurren por el efecto sinérgico de condiciones de hipersalinidad crónica, modificaciones de flujos hídricos o eventos climáticos extremos. En el siglo XX en la ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), considerada uno de los ecosistemas tropicales más productivos del Caribe, se evidenció un evento de mortandad masiva de manglar, debida a la hipersalinización del sistema producto de diversos factores de origen antrópico y natural (Invemar, 2017). Para estudiar las causas y efectos de los cambios de salinidad en el proceso de recuperación del ecosistema de manglar, se analizaron 22 años (1993-2015) de datos de calidad de aguas y estructura del manglar obtenidos del monitoreo anual que ha venido realizando el Invemar en el sistema lagunar. Esta información se correlacionó con variables hidroclimáticas (Caudal, Precipitación, Evapotranspiración, etc.). Adicionalmente, se obtuvo información de las campañas de dragados de los principales tributarios del sistema lagunar que realiza la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG. El análisis mostró que las fluctuaciones de salinidad del sistema están sujetas a efectos de fenómenos climáticos como el ENSO, a la evapotranspiración del sistema y a la reapertura de canales. No obstante, se hace énfasis en la importancia de conocer y entender la hidrodinámica del sistema lagunar CGSM como clave para el éxito de su conservación y futuros procesos de restauración.

Variables *in situ*, nutrientes y metales pesados del mar profundo en el Sur del Caribe colombiano

AUTORES: ZÚÑIGA SIBAJA, María Claudia, Aquabiósfera S.A.S, GARCÍA SUÁREZ, Lina Marcela, Aquabiósfera S.A.S, CORTÉS PINEDA, Fabián Andrés, Aquabiósfera S.A.S
E-mail del autor principal: macla02@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Calidad del agua, Exploración offshore, Caribe Sur

RESUMEN

Se caracterizó la calidad del agua en un área de interés de exploración de hidrocarburos en el mar profundo del Sur del Caribe colombiano, con la evaluación de parámetros *in situ* (temperatura, salinidad, turbidez) y nutrientes inorgánicos (amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, silicatos), además de metales pesados. Se recolectaron muestras en horario diurno entre el 18 al 27 de mayo de 2015, en dieciséis (16) estaciones ubicadas a lo largo del área de estudio, utilizando botellas Niskin de 10,0 L acopladas a una roseta oceanográfica cuya parte inferior tenía una sonda tipo CTDO. Las muestras se preservaron, transportaron y analizaron siguiendo estándares aceptados nacional e internacionalmente y fueron tomadas en cuatro profundidades a lo largo de la columna de agua, teniendo en cuenta las principales masas de agua presentes en el Caribe colombiano. La información recolectada se comparó con lo dispuesto por la legislación ambiental nacional desde el ámbito de preservación de flora y fauna marina; en los casos en los cuales no se contó con un criterio claramente definido, se comparó solo con fines de referencia, con valores típicos para aguas del Caribe, estudios costa afuera o con criterios de calidad de países latinoamericanos. Los valores medios obtenidos de temperatura mostraron el comportamiento típico según las masas de agua reportadas en el Caribe colombiano, donde a nivel superficial se presentan valores de 28 °C hasta alrededor de los 4 °C en las aguas más profundas. Por su parte, la salinidad presentó los mayores valores a 150 m de profundidad, que coincidió con el máximo de salinidad que presenta la masa de Agua Subsuperficial Subtropical. Asimismo, se registraron en general, valores bajos de turbidez que oscilaron en promedio entre 0,09 y 0,11 NTU. Dentro de los nutrientes inorgánicos, los nitritos mostraron concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método analítico empleado. El amonio presentó concentraciones menores al límite de cuantificación en el 59,4% de sus registros. Los nitratos, fosfatos y silicatos presentaron sus mayores concentraciones en las muestras tomadas por debajo de los 550 m de profundidad, características que son intrínsecas de cada una de las masas de agua presentes en el Caribe colombiano. De los 9 metales analizados, el Hg, Cu, Cr+6. y Sn, presentaron concentraciones menores a los límites de detección del método, el resto de metales (Cd, Ba, Fe, Zn, Cr, Pb, Ni y V), presentaron valores cuantificables en algunas estaciones, pero enmarcados en su mayoría dentro de los límites permisibles propuestos por la

NOAA. Los análisis multivariados (análisis de clasificación y componentes principales) mostraron las diferencias que existen en las cuatro masas de agua, encontrando una mayor semejanza entre las muestras tomadas en la superficie y 150 m, que entre los dos niveles más profundos. Además, como tendencia espacial horizontal, se observó que las estaciones ubicadas al Sur del área de estudio se separaron de las ubicadas al Norte, producto posiblemente de las mayores concentraciones de turbidez y metales en estas últimas.

Evaluación del impacto ambiental de los factores de degradación del Manglar de la Ciénaga Mallorquín, Caribe colombiano

AUTORES: RÍOS MÁRMOL, Mary Alejandra, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, GARCÉS ORDOÑEZ, Ostin, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar
E-mail del autor principal: mary.rios@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Degradación de manglares, Gestión ambiental, Impacto Ambiental, Medidas de manejo

RESUMEN

El manglar de la ciénaga de Mallorquín se ha visto afectado por diferentes factores ambientales que han ocasionado degradación y daños en el ecosistema y como consecuencia, pérdida de servicios ambientales. Con el propósito de contribuir con información para la gestión y preservación del manglar en la ciénaga Mallorquín, se identificaron los factores de degradación ambiental mediante la inspección visual en recorridos realizados en el manglar. Se realizó la evaluación del impacto ambiental (EIA) de los factores de degradación identificados, sobre los componentes agua, suelo y el bosque de mangle, a partir de la medición de parámetros fisicoquímicos in situ, bacterias indicadoras de contaminación fecal y contaminantes orgánicos e inorgánicos en agua y sedimentos; observaciones en campo e información secundaria, utilizando como base las metodologías propuestas por CONESA (2009) y Toro (2009). El impacto se clasificó en una escala de cuatro categorías de calificación: irrelevantes o compatible con el ambiente; moderados, que no precisa de prácticas correctivas para su recuperación; severos, que la recuperación precisa de prácticas correctivas a corto (1-2 años) y mediano (2-5 años) plazo; y críticos, que la recuperación precisa de prácticas correctivas a largo plazo (>5 años). A partir de los resultados de la EIA se propusieron algunas medidas de manejo. Los resultados mostraron que los principales factores de degradación del manglar fueron los vertimientos de aguas residuales, la inadecuada disposición de residuos sólidos, la tala de mangles, la expansión urbana y el relleno de suelos de manglar con escombros. La EIA indicó que los vertimientos de aguas residuales tuvieron un impacto de moderado a severo sobre la calidad del agua, e irrelevante sobre el suelo. La inadecuada disposición de residuos sólidos tuvo un impacto crítico y severo sobre los componentes agua y suelo. La tala de mangles, expansión urbana y el relleno de suelo de manglar fue severo y crítico sobre los componentes agua, suelo y el manglar, porque causaron cambios significativos en el ecosistema, afectando los servicios ambientales. Como medidas de manejo se proponen: (I) adelantar acciones para la preservación y recuperación del manglar, (II) reducir las fuentes de contaminación hacia la ciénaga y (III) implementar medidas para controlar la expansión urbana que afecta las condiciones ambientales de los manglares y sus recursos asociados. Los resultados de esta investigación son la base técnica para que los tomadores de decisiones puedan desarrollar estrategias de mitigación de los daños ocasionados al ecosistema de manglar.

Impacto de la actividad turística sobre la calidad del agua y de la arena en playa Salguero, Santa Marta, Caribe colombiano

AUTORES: MARTÍNEZ CAMPO, Max Francisco, Invemar, VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, Invemar
E-mail del autor principal: max.martinez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ecosistema playas, Contaminación, Gestión ambiental de playas, Turismo, Arena

RESUMEN

En los últimos años se ha presentado un progresivo crecimiento de la actividad turística en un gran número de playas de Colombia que en la mayoría de casos no cuentan con un adecuado manejo y gestión, situación que está favoreciendo el deterioro de éstos ecosistemas, debido a la introducción de aguas residuales con altas concentraciones de nutrientes y microorganismos patógenos, provenientes de vertimientos municipales y del aporte de los bañistas que también son una fuente importante de contaminación. Con el propósito de determinar el impacto de la actividad turística en la calidad del agua de Playa Salguero, Santa Marta, Caribe Colombiano, en el año 2015 se realizaron 2 muestreos en tres zonas de la playa (Norte, centro y Sur), en dos temporadas turísticas (alta y baja) en las cuales se midieron parámetros in situ (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH) y se colectaron muestras de agua y arena en tres períodos del día (mañana, mediodía y tarde) para medir coliformes termotolerantes (CTE) por la técnica de fermentación en tubos múltiples; y de enterococos fecales (EFE) por filtración por membrana. Adicionalmente, en cada período del día se contaron los residuos y las personas presentes en la playa (emergida y sumergida). Se aplicó estadística no paramétrica a los datos y se compararon con criterios de calidad de la legislación colombiana y la OMS. Los resultados mostraron que la salinidad, pH y oxígeno disuelto en el agua no presentaron diferencias entre las horas del día (período), ni por el número de personas presentes en la playa; la temperatura del agua si se vio determinada por la hora de la medición, las temperaturas más altas se registraron al mediodía y en la tarde. Durante el muestreo de temporada baja, se registraron cambios en las variables medidas, ya que coincidió con un periodo de fuertes lluvias que afectaron la calidad del agua, debido a los aportes del río Gaira. Las concentraciones de coliformes en la zona centro aumentaron en la tarde con respecto a las mediciones de la mañana, superando los criterios para contacto primario en aguas recreativas. Los residuos más abundantes fueron de tipo plástico y se observaron en mayor cantidad en la zona centro, donde llegó el mayor número de personas (visitantes/prestadores de servicio) que tienen una influencia directa sobre la presencia de residuos en la playa, y en determinadas horas del día. Evidentemente se presentó un impacto negativo sobre la calidad del agua y arena de playa Salguero, especialmente en temporadas de alto turismo. Estos resultados sugieren que es necesario implementar medidas de manejo, seguimiento y control en la zona.

Variación de la calidad microbiológica del agua y arena en 6 playas turísticas del departamento del Magdalena

AUTOR: MARTÍNEZ CAMPO, Max Francisco, Invemar
E-mail del autor principal: max.martinez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Contaminación, Playas, Turismo, Microbiológica

RESUMEN

Una vez se descubrió que los microorganismos eran los agentes etiológicos de enfermedades en el hombre, este ha enfocado sus esfuerzos en la evaluación de la presencia de estos en los cuerpos de agua ya que es uno de los principales medios de transmisión, ya sea por contacto directo (natación, buceo) o indirecto (alimentos como pescados y mariscos). Existen numerosos estudios sobre una relación entre las concentraciones de microorganismos indicadores en el agua como, *Escherichia coli* y los enterococos fecales, y el riesgo del usuario a adquirir una enfermedad, mientras que en las arenas es muy poca la información, a pesar que es sobre esta que se pasa el mayor tiempo. Teniendo en cuenta que en la arena se conservan altas concentración de microorganismos indicadores, y patógenos (parásitos y bacterias), se realizó un monitoreo por 6 meses (septiembre/2015 – febrero/2016) en 6 playas de la ciudad de santa Marta, para evaluar la variabilidad en la calidad del agua y arena. En cada muestra se evaluó la concentración de coliformes termotolerantes por fermentación en tubos múltiples, *Escherichia coli* y enterococos fecales por la técnica de filtración por membrana. Igualmente, se identificaron los morfotipos a partir de las pruebas API20E de las colonias aisladas en un medio selectivo. Los resultados se analizaron con estadística no paramétrica y se compararon con criterios de calidad, nacionales e internacionales. Se evidenció la influencia del aumento de las precipitaciones en la calidad del agua, principalmente por la escorrentía urbana y descarga de tributarios (río Manzanares), presentándose las mayores concentraciones de coliformes durante los meses de altas precipitaciones. Se encontró que tanto en agua como en arena hay una estrecha relación entre las concentraciones de Enterococos fecales y *Escherichia coli*, lo cual corrobora su eficacia como indicadores de contaminación fecal. De las colonias aisladas del medio selectivo, las más recurrentes fueron *Vibrio alginolyticus* (40%), *Pseudomonas aeruginosa* y *Pasteurella multocida* (11%) y *Aeromonas Hydrophila* (7%), tanto en agua como en arenas, lo cual resalta la importancia de esta matriz en la preservación de ciertos microorganismos actuando como reservorios de microorganismos potencialmente patógenos.

Variación espacio-temporal de la calidad del agua en la ciénaga de Pajarales y ciénagas del Sur en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta - CGSM

AUTORES: BAYONA ARENAS, Mónica Rocío, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar, BERNAL, Cesar Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Invemar, ESPINOSA, Luisa Fernanda, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar
E-mail del autor principal: monica.bayona@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ciénaga Grande de Santa Marta, Calidad de aguas, Mortandad de peces, Variabilidad espacial y temporal

RESUMEN

La ciénaga de Pajarales se encuentra al occidente del complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sistema en el que confluyen aguas del caño Aguas Negras y los vertimientos de los asentamientos palafíticos Buenavista y Nueva Venecia. Las ciénagas del Sur, Alfandoque, Conchal y Piedras, se encuentran al Suroccidente y hacen parte del Santuario de Flora y Fauna de la CGSM, son zona de difícil acceso y cuentan con poca información histórica. Con el fin de entender la causa de las mortandades de peces ocurridas en el complejo lagunar, durante el año 2016, se realizaron muestreos intensivos en un lapso de dos meses, en diciembre 2016 – enero 2017; se realizaron mediciones semanales de variables in situ y quincenales de nutrientes, sólidos, clorofila a y DBO5, en tres estaciones de la Ciénaga Pajarales y en las ciénagas del Sur. Los resultados mostraron cambios en la calidad del agua, tanto a nivel espacial como temporal. En Pajarales, las salinidades fueron más bajas (0 - 5,7), en comparación con las tres ciénagas del Sur (5,1 – 15,1), debido a los aportes de agua dulce provenientes del caño Aguas Negras. Las concentraciones de oxígeno disuelto fueron favorables para la preservación de flora y fauna en Pajarales, mientras que en las ciénagas del Sur, se encontraron por debajo de 3,9 mg/L, lo cual se relaciona con el alto contenido de materia orgánica (DBO5 >20 mg/L). Tanto las zona de Pajarales, como las ciénagas del Sur mostraron signos de eutrofización, reflejados en las elevadas concentraciones de amonio y nitratos (300 µg/L y 270 µg/L, respectivamente) y clorofila a (24 µg/L en Pajarales y 512 µg/L en la ciénaga Alfandoque), consecuencia de los vertimientos de Nueva Venecia y Buenavista que aportan cargas elevadas de nutrientes y propician el aumento de las poblaciones de fitoplancton, llevándolo a una condición de sistema ultraproductivo. A escala temporal, se evidenció que la disminución de aportes de agua dulce llevó al aumento de salinidad, DBO5 y clorofila a en las ciénagas del Sur, producto del estancamiento de agua y acumulación de material orgánico; esta situación fue contrastante con la zona de Pajarales, en donde se disminuyó paulatinamente la salinidad y el oxígeno disuelto. La condición de eutrofización en Pajarales propicia altas concentraciones de oxígeno

disuelto en el día y disminución súbita en la noche, eventos que se pueden acentuar al inicio de la temporada de lluvias (julio – septiembre), causando las mortandades de peces en esta zona. Las fluctuaciones a escalas cortas de tiempo dependen de la productividad primaria, la degradación de materia orgánica, la hidrodinámica de los sistemas, y de los aportes de aguas servidas en el caso de la ciénaga de Pajarales. Los resultados permiten concluir que en las ciénagas del Sur existe una mayor vulnerabilidad a eventos de mortandad de peces, consecuencia de un bajo recambio del agua. Con el propósito de generar alertas tempranas de deterioro de la calidad del agua que puedan generar mortandades de peces, se recomienda replicar este ejercicio en períodos pluviométricos de transición.

Clorofila-a como indicador de calidad de agua en el área de influencia de río atrato entre octubre 2015 y agosto 2016, Golfo de Urabá-Caribe colombiano

AUTORES: ZAMBRANO ORTIZ, Mónica María, Universidad de Antioquia, AYALA SERRANO, Tatiana, Universidad de Antioquia, MÁRQUEZ PALENCIA, Victoria, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: monica.zambrano@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Clorofila-a, Estado trófico, Parámetros fisicoquímicos, Golfo de Urabá, Río Atrato

RESUMEN

En el presente estudio desarrollado en el marco del proyecto Lineamientos prioritarios para la formulación de un Ordenamiento pesquero del Golfo de Urabá -LOPEGU- ejecutado por la Universidad de Antioquia y financiado por la Gobernación de Antioquia - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías) y la Universidad de Antioquia, se analizó la variación de la concentración de clorofila-a (Chl-a) como indicador del estado trófico en el área de influencia de la pluma del río Atrato, golfo de Urabá en época húmeda y seca. Se establecieron 13 estaciones de muestreo, se realizaron 5 muestreos registrando parámetros fisicoquímicos (temperatura, sólidos disueltos totales, conductividad, salinidad, pH y oxígeno disuelto) in situ. El análisis del comportamiento de la Chl-a entre estaciones y épocas climáticas se determinó empleando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, encontrando diferencias significativas en la concentración entre épocas climáticas ($p=0,007$) y entre estaciones de muestreo ($p=0,001$). En época húmeda que la concentración de Chl-a fue mayor (0,97-23,464 mg/m³) a la registrada en época seca (0,38-15,64 mg/m³). Las estaciones de muestreo El Roto, Sabanilla y El Uno registraron las mayores concentraciones, mientras que Río Necloclí, Arenas S. y Arenas N presentaron los menores registros. La salinidad y temperatura presentaron niveles típicos descritos en el golfo de Urabá para ambas épocas climáticas, el oxígeno disuelto varió entre condiciones hipoxicas y aceptables; la transparencia no varió significativamente entre épocas, su aumento o disminución se asocian con influencia de las descargas del río Atrato. Se determinó el estado trófico empleando el índice de estado trófico o TSI a partir de las concentraciones de Chl-a, el estado mesotrófico predominó ante el estado oligotrófico entre épocas climáticas y entre estaciones de muestreo; solo se halló eutrofización en uno de los monitoreos realizados en la estación El Roto.

Variación de la composición y densidad de dinoflagelados potencialmente tóxicos asociados a *Thalassia Testudinum* en la Bahía de Chengue, durante condiciones climáticas contrastantes

AUTORES: ARBELÁEZ MERIZALDE, Natalia María, Invemar, MANCERA PINEDA, José Ernesto, U. Nacional de Colombia, REGUERA RAMÍREZ, Beatriz, Instituto Español de Oceanografía, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar
E-mail del autor principal: natalia.arbelaez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Microalgas nocivas, Dinoflagelados, ENSO, Caribe colombiano

RESUMEN

Entre las más de 40000 especies de microalgas descritas, 174 sintetizan potentes toxinas como parte de su metabolismo (metabolitos secundarios), de las cuales más del 50% son dinoflagelados. En las últimas décadas se ha observado un aparente aumento de las floraciones de microalgas productoras de toxinas que podría estar relacionado con los cambios ambientales globales. Estas floraciones pueden repercutir negativamente a nivel social y económico, impactando la salud pública, alterando los ecosistemas y afectando el desarrollo de las industrias turística y pesquera. Con el objetivo de determinar el efecto del clima en la dinámica de los ensamblajes de dinoflagelados epifitos potencialmente tóxicos, se evaluó mensualmente, de enero de 2014 a diciembre de 2016, la composición y densidad de los dinoflagelados asociados al pasto marino *Thalassia testudinum* en la Bahía de Chengue, ubicada en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano. Los años 2014 y 2015 se caracterizaron por presentar escasas precipitaciones en la región del Caribe, debido a la influencia de ENSO (El Niño-Oscilación del Sur), siendo más evidente durante el 2015, mientras que el 2016 presentó una transición hasta un ENSO- neutral con tendencias a La Niña. Los resultados mostraron que la composición y abundancia de los dinoflagelados respondieron, al menos parcialmente, a las fluctuaciones climáticas, observándose un incremento en las densidades durante el periodo de lluvias leves del 2014 al disminuir ligeramente la salinidad y aumentar la temperatura. En contraste, los mínimos fueron frecuentes durante 2016, año en el cual las precipitaciones aumentaron tanto en cantidad como en duración, con valores de salinidad menores respecto a 2014 y 2015. La riqueza de especies fue baja (12 especies), siendo predominantes *Prorocentrum lima*, *P. hoffmannianum* y *Ostreopsis cf. ovata*, con densidades poblacionales dentro del rango de valores registrados en otros lugares del Caribe. Las densidades máximas de los dinoflagelados se relacionaron con un ligero descenso de la salinidad a causa de lluvias leves, incremento de la temperatura y presencia de nitrógeno disuelto en el agua. Estas condiciones, intensificadas por eventos ENSO débiles, podrían favorecer el incremento en las concentraciones de algunas especies de dinoflagelados potencialmente tóxicos epifitos de *T. testudinum* en la Bahía de Chengue.

Recurrencia de eventos de floraciones algales (mareas rojas) en Santa Marta, Caribe colombiano

AUTORES: ARBELÁEZ MERIZALDE, Natalia María, Invemar, FRANCO ANGULO, Julian Camilo, Invemar, ARTEAGA SOGAMOSO, Edgar, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: natalia.arbelaez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Mareas rojas, Fitoplancton, Microalgas nocivas, Caribe colombiano

RESUMEN

Los eventos de mareas rojas son discoloraciones del agua de mar causadas por el incremento en las concentraciones de microorganismos planctónicos pigmentados (microalgas, ciliados, bacterias), siendo recurrentes en bahías protegidas y zonas costeras enriquecidas con nutrientes. Estos episodios se consideran inofensivos en áreas con una constante circulación del agua; sin embargo, pueden ser perjudiciales en lugares turísticos, en sectores con una baja tasa de renovación del agua o al presentarse especies fitoplanctónicas nocivas. Con el objetivo de valorar la recurrencia de floraciones algales en la zona costera de Santa Marta, se recopiló información de las discoloraciones del agua ocurridas entre el 2010 y 2017, atendidas por el Grupo de Respuesta a las Emergencias Ambientales Marinas – GAMA de Invemar, en las cuales se determinó la composición y densidad fitoplanctónica y se midió oxígeno disuelto, pH, salinidad, temperatura y nutrientes inorgánicos disueltos (nitrógeno y fósforo). Los resultados mostraron que el dinoflagelado *Cochlodinium* fue el responsable de los episodios ocurridos en octubre de 2010, octubre de 2011 y noviembre de 2015, durante los cuales este organismo aportó más del 90 % de la abundancia relativa, con densidades que oscilaron entre 3'563.526 y 5'000.000 cél/L; y el ciliado fotosintetizador *Mesodinium cf. rubrum*, fue el responsable de eventos registrados durante enero de 2015, enero de 2017 y marzo de 2017, debido a que contribuyó en más del 90 % de la abundancia relativa del fitoplancton, con densidades que fluctuaron entre 55.328 y 9'183.511 cél/L. La presencia de *Mesodinium cf. rubrum* estaría relacionada con el aumento de las concentraciones de fósforo y el descenso de la temperatura del agua que favorecieron su proliferación, condiciones que se presentan durante los primeros meses del año, en una típica época seca. En contraste, las floraciones de *Cochlodinium* mostraron una tendencia de aparición durante el período de lluvias, influenciadas principalmente por altas temperaturas del agua y disminución en los valores de salinidad. Las elevadas concentraciones registradas de estas microalgas en la zona, si bien se consideran recurrentes, no han representado un riesgo para la salud humana y ni la de otros organismos, sin embargo, teniendo en cuenta los antecedentes respecto a la mortandad de peces y moluscos en otros países, *Cochlodinium* es considerado como un dinoflagelado potencialmente nocivo. En la anterior recopilación de información se evidenció que los episodios de mareas rojas podrían

tener una tendencia cíclica de aparición en la bahía de Santa Marta, estando influenciadas por el periodo climático y las condiciones ambientales típicas de cada época, siendo estos resultados de utilidad para la construcción de un sistema de alertas tempranas frente a eventos de floraciones algales nocivas- FAN.

Evaluación de microplásticos en el contenido estomacal de *Cetengraulis Mysticetus* de la Bahía de Buenaventura, Pacífico Colombiano

AUTORES: GARCÉS ORDÓÑEZ, Ostin, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar
E-mail del autor principal: ostin.garces@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Microplásticos, Contaminación marina, Recursos pesqueros

RESUMEN

En Colombia, aunque es evidente el inadecuado manejo de los residuos sólidos de las poblaciones costeras, se sabe muy poco sobre el impacto de la basura marina, específicamente de los microplásticos (diámetro entre $<0,5$ y $\approx 0,06$ mm, tamaño <5 mm) sobre la fauna y el ambiente marino costero del país. Con el propósito de iniciar actividades conducentes a conocer los posibles impactos de los residuos sólidos sobre la fauna, se realizó la evaluación de microplásticos en el contenido estomacal de *Cetengraulis mysticetus* y en el agua marina de la bahía de Buenaventura, Pacífico Colombiano. Esta investigación se desarrolló en el marco del Curso de Entrenamiento para la Evaluación de Microplásticos en Recursos Pesqueros, realizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Se capturaron 30 especímenes de *C. mysticetus* con atarraya, a los cuales se les realizaron mediciones morfométricas y se les hicieron disecciones para extraer el sistema digestivo y analizar su contenido en el estereoscopio. Adicionalmente, se realizaron arrastres superficiales con red de plancton (200μ) en tres transectos a lo largo de la bahía, para determinar la presencia de microplásticos en el agua marina que puedan ser consumidos por los peces. Los especímenes presentaron longitud estándar de $12,04 \pm 0,4$ cm y peso de $33,9 \pm 6,6$ gr; del total de muestras analizadas, el 10% contenía microplásticos. En el estómago de tres espécimen, se encontraron por separado dos fibras; una de color azul y una blanca con longitudes de $\approx 3,0$ mm y $\approx 5,0$ mm respectivamente; y un fragmento rojo de forma triangular, bordes irregulares y desgastados, con un área de $\approx 0,2$ mm². En el agua superficial se determinaron abundancias entre 0,03 y 0,12 artículos de plástico m⁻³, en donde los fragmentos (35%), película (30%) y fibras (23%) tuvieron los mayores porcentajes de representación. Los resultados mostraron que estos contaminantes emergentes están presentes en el medio marino, por lo cual se requieren esfuerzos de investigación para conocer los impactos en los ecosistemas y poblaciones costeras. La relevancia del estudio fue la generación de capacidades técnicas, para estudiar los efectos causados por estos contaminantes que permitan a futuro brindar herramientas que soporten la gestión ambiental de las autoridades competentes en el territorio nacional.

Hidrocarburos del petróleo en sedimentos de manglar de la costa Sur de Tumaco, Pacífico colombiano

AUTORES: GARCÉS ORDÓÑEZ, Ostin, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar, BERNAL, Cesar Augusto, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, ESPINOSA, Luisa Fernanda, Díaz
E-mail del autor principal: ostin.garces@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Derrame de petróleo crudo, Contaminación de manglares, Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Calidad de sedimentos

RESUMEN

Los manglares del Pacífico colombiano, tienen desarrollo estructural alto y se consideran estratégicos para esta región del país, por proveer servicios ecosistémicos que preservan la biodiversidad y sostienen la economía de poblaciones costeras. Por diferentes factores de degradación ambiental, como los derrames de petróleo crudo, los manglares se han visto amenazados. En junio de 2015, como consecuencia de atentados al oleoducto Trasandino en Tumaco, Nariño, se derramaron 10.000 barriles de petróleo crudo mediano (gravedad API: 27,2), afectando los manglares de las riberas del río Mira y de esteros que desembocan en el océano Pacífico. Con el propósito de conocer el estado de los sedimentos del manglar de Tumaco, dos años después del derrame, se determinaron las concentraciones de hidrocarburos del petróleo equivalentes de criseno (HCP) por espectrometría de fluorescencia; hidrocarburos alifáticos (HCalif) y 16 aromáticos policíclicos (HAP) por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, en nueve estaciones de muestreo distribuidas en Coba (E1, E2), Bocagrande (E3, E4), Mira (E5), Terán (E6), Congal (E7, E8) y Chontal (E9). Los análisis se realizaron en la Unidad de Laboratorios de Calidad Ambiental Marina (LABCAM) del Invemar. Para analizar los resultados se utilizaron valores referencia que permitan clasificar de acuerdo a las concentraciones de HCP, áreas no contaminadas (50-200 $\mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$) y alta contaminación ($>200 \mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$). Adicionalmente, se evaluó el riesgo e incidencia de efectos biológicos adversos de los HAP, comparando los resultados con el nivel de efecto umbral (TEL), y los rangos de efecto bajo (ERL) y medio (ERM) sugeridos por Long et al. (1995) y Macdonal et al. (1996), Debido a que en Colombia no hay límites permisibles para hidrocarburos en sedimentos estuarinos. Los resultados de HCP indicaron contaminación alta en Coba (846 $\mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$), media en Congal (86 $\mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$), baja en Bocagrande (33 $\mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$) y no contaminadas en Chontal y Terán. La mayor concentración de HCalif (15164 $\mu\text{g.g}^{-1}\text{p.s.}$) y de $\Sigma 16\text{HAP}$ (1590 $\text{ng.g}^{-1}\text{p.s.}$) se registró en Coba, zona mayormente afectada por el derrame de junio de 2015. Entre los HAP determinados en Coba, el criseno destacó por su alta concentración (1154 $\text{ng.g}^{-1} \text{p.s.}$), superando la referencia

de ERL (384 ng.g-1 p.s.), en la cual, la incidencia de efectos adversos en la biota acuática es de 45%. Estos resultados muestran que los sedimentos de manglares de la costa Sur de Tumaco, están contaminados por hidrocarburos del petróleo. Por lo cual se requieren estudios para evaluar los efectos crónicos en organismos bentónicos de la zona afectada por la contaminación con hidrocarburos del petróleo, así como la implementación de medidas de biorremediación eficientes, que contribuyan a la rehabilitación y preservación de los manglares de Tumaco.

Estado de la calidad de las aguas marino-costeras del departamento del Magdalena año 2015 (aplicación del ICAMPFF)

AUTORES: OBANDO MADERA, Paola Sofia, Invemar - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andrés", VIVAS AGUAS, Lizbeth Janet, Invemar, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar
E-mail del autor principal: paola.obando@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Recurso hídrico marino, Gestión costera, Índice de calidad de aguas marino-costeras

RESUMEN

En el departamento del Magdalena se han identificado diversas fuentes de contaminación hacia la zona marino costera, producto de las actividades socioeconómicas que se desarrollan, algunas de las cuales generan disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos que aportan altas concentraciones de microorganismos y materia orgánica, causando deterioro y poniendo en riesgo el equilibrio ecológico de los diversos ecosistemas presentes en esta zona. Con el propósito de representar de manera integral el estado de la calidad de las aguas marinas y costeras del departamento, se aplicó el índice de calidad de aguas marinas y costeras para la preservación de fauna y flora – ICAMPFF, que pretende ser una herramienta de gestión, mediante la cual se evalúa la calidad del agua en cinco categorías: pésima, inadecuada, aceptable, adecuada y óptima. El ICAMPFF, integra en una ecuación de promedio geométrico ponderado 8 variables (oxígeno disuelto, pH, concentraciones de sólidos suspendidos totales, nitratos, fosfatos, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno e hidrocarburos). Para la franja costera del Departamento del Magdalena, se utilizaron los resultados de estas variables medidas mensualmente entre febrero y noviembre del 2015, en 10 estaciones, ubicadas en las bahías de Taganga, Santa Marta, Gaira, Pozos Colorados, río Manzanares y la franja marino-costera de la Ciénaga Grande de Santa Marta – CGSM. El ICAMPFF mostró que el 4 % de las estaciones estuvo en condiciones óptimas, el 32 % en adecuadas, 14 % en aceptables y el 50 % entre inadecuadas y pésimas. Entre julio y noviembre, cuando inició la leve temporada invernal, se observó un deterioro de la calidad, pasando de condiciones óptimas a pésimas, principalmente en la Bahía de Santa Marta (muelle cabotaje) y en las desembocaduras de los ríos (Manzanares y Gaira), debido a las altas concentraciones de microorganismos (coliformes termotolerantes), nutrientes (nitratos y fosfatos) y el aumento en la demanda bioquímica de oxígeno; lo cual estuvo relacionado con la presencia de tensores antropogénicos como vertimientos de aguas residuales directos, y naturales, y el progresivo incremento del evento "El Niño" que alcanzó su etapa madura (fuerte) en los últimos meses del año (entre septiembre y diciembre); favoreciéndose la entrada de agua de los

efluentes, lo cual generó el deterioro de la calidad del agua. El uso del indicador sirve de base para que los tomadores de decisiones tomen acciones de control, vigilancia, en pro de una gestión integral del recurso hídrico marino y sus ecosistemas asociados.

Evaluación de la presencia de *Vibrio Cholerae* serogrupo O1 en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta

AUTOR: CÓRDOBA MEZA, Tania Liceth, Invemar
E-mail del autor principal: tania.cordoba@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: *Vibrio cholerae* serogrupo O1, CGSM, Residuos domésticos

RESUMEN

La bacteria *Vibrio cholerae* serogrupo O1, es el agente causal del cólera, una enfermedad gastrointestinal que ha ocasionado pandemias en diferentes países, por lo cual su estudio y control, constituyen un asunto de salud pública prioritario. La transmisión de esta bacteria se produce principalmente por vía fecal - oral, por lo cual se presentan más riesgos de brotes de cólera en comunidades que captan recursos alimenticios y aguas para consumo a partir de ecosistemas acuáticos en los que ingresan aguas residuales domésticas. Este es el caso de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), la laguna costera más importante de Colombia, en la cual ingresan aguas con contaminación fecal por los aportes de los ríos Magdalena y Aracataca que traen aguas residuales domésticas provenientes de los asentamientos ubicados aguas arriba; de las comunidades palafíticas y costeras asentadas en el sistema lagunar; y de zonas aledañas que carecen de sistemas tratamiento de sus aguas residuales. Con el propósito de evaluar la presencia de *Vibrio cholerae* serogrupo O1 en la CGSM, se recolectaron muestras de agua superficial en once estaciones de muestreo, con una frecuencia bimestral, entre marzo 2015 y noviembre de 2016. De manera complementaria, se colectaron especímenes de dos especies de peces de importancia comercial, *Euguerres plumieri* (Mojarra rayada) y *Mugil incilis* (Lisa). En las muestras de agua y peces, se aislaron colonias características de especies del género *Vibrio*, en el agar selectivo TCBS. Las colonias aisladas se identificaron mediante pruebas bioquímicas y antigénicas, con el fin de determinar si correspondían a *Vibrio Cholerae* O1. De las 495 colonias aisladas se lograron identificar 361, entre las que predominaron las especies *V. alginolyticus* y *V. parahaemolyticus*, con el 32,1 % y 10,2% respectivamente. La especie *V. cholerae* solo fue aislada en un 3% durante todo el estudio, de las cuales ninguna correspondió al serogrupo toxigénico O1. No obstante, debido a los factores de riesgo del ecosistema, como el continuo ingreso de residuos domésticos y condiciones ambientales (pH, temperatura, salinidad) favorables para la proliferación de esta especie bacteriana, se hace necesario mantener el monitoreo como una herramienta de alerta temprana ante posibles brotes por la presencia de este microorganismo.

Evaluación de la capacidad de tolerancia al ACPM de bacterias aisladas de sedimentos marinos en el Caribe y Pacífico colombiano

AUTORES: CÓRDOBA MEZA, Tania Liceth, Instituto de investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés - Invemar, ESPINOSA DÍAZ, Luisa Fernanda, Invemar
E-mail del autor principal: tania.cordoba@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bacterias marinas y costeras, ACPM, Tolerancia, Biorremediación

RESUMEN

Las poblaciones microbianas presentes en ecosistemas contaminados, pasan por procesos de selección natural, donde permanecen los microorganismos que tienen mayor capacidad para tolerar estas sustancias, algunos de los cuales además son capaces de degradarlas. El estudio de las características, capacidad de tolerancia y degradación que presentan estos microorganismos frente a diferentes compuestos xenobioticos, constituye un paso importante para el desarrollo e implementación de estrategias de biorremediación. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar si cinco cepas pertenecientes al cepario "Bacterias marinas con potencial de biodegradación" del Invemar, identificadas como *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas stutzeri*, *Bacillus cereus*, *Achromobacter* sp y *Klebsiella pneumoniae*, conservan la capacidad para tolerar ACPM después de estar criopreservadas durante once años. Estas cepas microbianas fueron aisladas de sedimentos marinos recolectados en zonas costeras del Caribe y Pacífico Colombiano en el año 2004, en estaciones en las que se registró la presencia de hidrocarburos. En el año 2016, estas bacterias se cultivaron por triplicado durante 21 días en un medio mínimo de sales suplementado con ACPM al 15% v/v como única fuente de carbono. Cada tres días se realizaron siembras en agar nutritivo, realizando el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC), para determinar la concentración de bacterias en el medio de cultivo con ACPM. Los resultados obtenidos mostraron que la concentración de todas las cepas aumentó durante el periodo evaluado, evidenciando actividad metabólica, lo que indica que las bacterias pueden utilizar componentes de este combustible como nutrientes, considerando que era la única fuente de carbono disponible en el medio de cultivo. La cepa *Bacillus cereus* fue la única que disminuyó en el recuento realizado el día cuatro, lo que probablemente se debió a que esta bacteria necesita un periodo de adaptación más largo que el requerido por las otras cepas y por lo tanto alcanza de manera más lenta la fase de crecimiento. En conclusión, todas las cepas mostraron alta capacidad para tolerar el ACPM en la concentración evaluada, presentando aún el día 21 concentraciones de 105 y 106 UFC, confirmando que son potencialmente útiles para iniciar procesos de biorremediación y que han conservado no sólo sus características macroscópicas y microscópicas, sino también la capacidad metabólica que les permiten tolerar este hidrocarburo.

Diagnóstico ambiental de los residuos sólidos advectados por corrientes oceánicas en el área de influencia de la desembocadura del río Volcán Arboletes, Antioquia

AUTORES: DAVID SANTERO, Jhon Wilmer, Universidad de Antioquia, URANGO GALLEGO, Hector Javier, Universidad de Antioquia, RIVERA ECHAVARRIA, Katherin, Universidad de Antioquia, TORO VALENCIA, Vladimir Giovanni, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: wilmer.david@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Derivadores superficiales, Residuos sólidos, Corrientes oceánicas, Contaminación marina, Playas

RESUMEN

Desde inicios del siglo XX la creciente contaminación que llega a los océanos y su marcada influencia en la “salud” de los ecosistemas costeros, está estrechamente relacionada con el aumento del asentamiento de poblaciones en las zonas costeras. Asimismo, el incremento de actividades domésticas, agrícolas e industriales, impactan con sus desechos los ríos y el medio marino con implicaciones significativas a nivel ecológico y socioeconómico (Marín, 2001). Los problemas ambientales asociados a actividades antrópicas han generado cambios negativos en los ecosistemas marinos del país, principalmente en la zona del Caribe (DNP, 2008). Entre los causantes de estos cambios está el manejo inadecuado de los desechos de actividades pesqueras e industriales, la contaminación advectada por efectos de la escorrentía de los ríos (Rech et al., 2014), la deforestación de bosques de manglar, y la erosión costera. En Colombia la calidad de las aguas marinas y costeras están afectadas por la depositación de desechos sólidos. La presencia de residuos en las fuentes de agua, ejercen impactos negativos sobre la salud pública (Garay, 2001), la alta demanda del turismo, el escaso manejo y control a los desechos generados por esta actividad, han ocasionado que diversas playas presenten un deterioro en su calidad, considerándose así el turismo como un tensor ambiental y una fuente de contaminación de los ecosistemas naturales (UN y OMT, 2010). Por lo tanto, teniendo en cuenta que la contaminación representada por disposición de residuos sólidos en ríos y fuentes de agua, que posteriormente llegan al mar y a las playas, ocasiona amenazas para el medio ambiente y la economía de la zona, se propone realizar un diagnóstico ambiental de los residuos sólidos transportados por el río Volcán (Municipio de Arboletes) y advectados por las corrientes oceánicas, en el área de influencia de la desembocadura del mismo río. Este trabajo se realizará en dos épocas climáticas del año (seca; diciembre - abril) y (húmeda; mayo - noviembre) en el golfo de Urabá, con el fin de identificar la naturaleza de los residuos sólidos, por

medio de la clasificación y cuantificación de los mismos, según el método de cuarteo (Montoya, 2012), determinar los sitios de depositación de los residuos sólidos a partir de mediciones con derivadores superficiales, y de la utilización de un modelo numérico lagrangiano. Con la ayuda de los derivadores se supondrá que las trayectorias medidas son similares a la de los residuos sólidos predominantes en esta zona costera. El objeto de esta investigación es proporcionar herramientas para las entidades gubernamentales, ambientales y académicas de la zona del Urabá, para tomar decisiones acertadas frente a la presencia de residuos sólidos en el ecosistema de playa, teniendo en cuenta la importancia de las playas de Arboletes como patrimonio turístico del municipio y del departamento de Antioquia.

Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos de restauración en lagunas costeras de Colombia

AUTORES: VARGAS CASTILLO, Yeimy, Invemar, RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Alexandra, Invemar
E-mail del autor principal: yeimy.vargas@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Restauración ecológica, Lagunas costeras, Participación

RESUMEN

Las lagunas costeras se encuentran entre los ecosistemas más productivos, los cuales proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos y beneficios a las comunidades, tales como estabilidad y protección de la zona costera, provisión de alimentos, materiales de construcción, insumos farmacéuticos, regulación del clima y recreación. El diagnóstico del estado de conocimiento sobre las lagunas costeras del país evidenció que Colombia carece de información para la caracterización de las lagunas costeras y que su deterioro ambiental principalmente se ha producido por actividades antrópicas (construcciones de obras civiles, urbanización e industrialización y actividades extractivas, entre otros), las cuales sumadas a los factores de origen natural como los impactos del cambio climático, representan amenazas para la oferta de servicios de estos ecosistemas. Dada la necesidad del país, de avanzar en la implementación efectiva de proyectos de restauración que aporten al cumplimiento de las metas y compromisos internacionales, el objetivo de este proyecto fue formular una serie de lineamientos para el desarrollo de proyectos de restauración en lagunas costeras. Para tal fin, se tomaron en cuenta las bases conceptuales de la ecología de la restauración y su vínculo con la práctica (restauración ecológica), se recopiló información secundaria relacionada con el conocimiento del estado actual de las lagunas costeras en Colombia y se emplearon herramientas de investigación participativa (talleres y entrevistas) para definir criterios para la formulación y puesta en práctica de proyectos de restauración en estos ecosistemas. Como resultado se obtuvieron una serie de criterios y herramientas metodológicas para desarrollar proyectos de restauración en lagunas costeras, en las cuales están incluidas la priorización de áreas, la caracterización diagnóstica del área objeto de estudio, la identificación y análisis de tensores en este ecosistema, la determinación de objetivo del proyecto de restauración, la planificación e implementación de acciones de restauración, las estrategias de evaluación y seguimiento y las educación y divulgación. Cabe resaltar que en la formulación y definición de criterios para el diseño de los proyectos de restauración, se contó con la participación de las comunidades y los actores locales.

Evaluación de la calidad microbiológica (Coliformes Termotolerantes) y de los compuestos nitrogenados inorgánicos en el complejo de Pajarales en la Ciénaga Grande de Santa Marta

AUTORES: NIETO GIL, Yoselin, Invemar, CORDOBA MEZA, Tania, Invemar, OBANDO, Paola Sofía, invemar
E-mail del autor principal: yoselin.nieto@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Coliformes termotolerantes, Nitritos, Nitratos, Amonio

RESUMEN

El complejo de ciénagas de Pajarales forma parte del complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta CGSM, un sistema dinámico donde convergen diferentes actividades antrópicas como la pesca artesanal entre otros. Debido a los asentamientos humanos presentes se producen descargas de residuos domésticos sin tratamiento que aportan especies nitrogenadas (nitritos, nitratos y amonio) y microorganismos, cuyo exceso se convierte en contaminación del sistema lagunar. Para realizar la evaluación de la calidad microbiológica y de los compuestos nitrogenados inorgánicos, se utilizaron los resultados del proyecto "Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta", en cuatro estaciones ubicadas en el complejo Pajarales, Boca Caño Aguas Negras, Nueva Venecia, Buenavista y Ciénaga la Luna. Los datos fueron tomados con una frecuencia mensual de enero de 2015 a julio de 2016, la información fue analizada utilizando los criterios de la normatividad colombiana (Decreto 1076/2015). Los resultados microbiológicos mostraron que en los meses evaluados predominaron condiciones sanitarias inadecuadas, el 73% en Boca Caño Aguas Negras y el 57% en Nueva Venecia y Buenavista. En estas estaciones se registraron concentraciones de coliformes termotolerantes que superaron los valores permisibles establecidos en la legislación Colombiana para actividades de contacto primario (200 NMP/100 mL), la mayor concentración se registró en Nueva Venecia (9200 NMP/100 mL), en el mes de abril de 2015. Las concentraciones más altas de microorganismos en las estaciones Ciénaga la Luna y Boca caño Aguas Negras, coincidieron con las salinidades más bajas. Esta relación no fue tan marcada en las estaciones Buenavista y Nueva Venecia, en las cuales se encuentran poblaciones paratíficas que no tienen una gestión eficiente de sus residuos y mantienen un flujo constante de vertimientos al cuerpo de agua. Las especies nitrogenadas estudiadas son de vital importancia en los estuarios ya que se utilizan en la síntesis de ADN y proteínas de los organismos además de la fotosíntesis, sus elevadas concentraciones son indicativos de eutrofización, por lo cual se realizó

una evaluación del comportamiento a través del tiempo. No obstante, las concentraciones de estos compuestos no fueron marcadamente diferentes entre épocas climáticas, sin embargo, en las estaciones Buenavista, Nueva Venecia y Ciénaga la Luna, predominó el amonio el cual es indicativo de vertimientos recientes de desechos. En Boca del caño Aguas Negras, en el 42% de los meses evaluados los nitratos, estuvieron por encima de $70\mu\text{g/L}$, concentraciones de referencia () para ambientes estuarinos no contaminados; esto podría atribuirse a que los nitratos tienen su origen en las aguas de escorrentía que contienen residuos de actividades agrícolas, que llegan hasta el río Magdalena y por último al caño aguas negras que vierte agua del río al complejo Pajarales.

Uso de bivalvos como bioindicadores de contaminación por microplásticos: el caso de *Ostrea Edulis* en El Solent (Reino Unido)

AUTORES: ZAPATA RESTREPO, Lina Maria, University of Southampton, BAWDEN, Katie, University of Southampton, HUDSON, Malcolm, University of Southampton
E-mail del autor principal: zapata.lina@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Microplásticos, Bioindicadores, Bivalvos, *Ostrea edulis*, El Solent (Reino Unido)

RESUMEN

Los microplásticos (MP) han sido reconocidos como un contaminante ambiental emergente debido a su persistencia, ubiquidad y potencial tóxico en sistemas acuáticos. Se ha encontrado que los moluscos pueden llegar a ingerir y acumular MP, mostrando evidencia de daños físicos, modificaciones en alimentación y problemas reproductivos como consecuencia de la exposición a estas partículas. Diferentes características de vida de las ostras, tales como ser organismos filtradores y sus hábitos sedentarios, las convierten en organismos especialmente susceptibles a los efectos adversos ante la ingestión de MP pero no existen suficientes estudios examinando la presencia y efectos de la ingesta de estas partículas. *Ostrea edulis* es un bivalvo marino de gran importancia en el contexto de conservación en El Solent y presenta un valor económico tradicional. La presencia de actividades industriales y de pesca en El Solent han sido un importante factor causante de la presencia de diferentes contaminantes, incluyendo MPs, en esa área. Con el fin de determinar la presencia de MP en ostras de la especie *O. edulis* que habitan en El Solent, en Septiembre de 2016 cinco individuos fueron colectados en tres lugares con diferentes niveles de contaminación (Calshot, Weston y Langstone). Se tomaron 0.2g de branquias y del tejido digestivo de cada ostra y se sometieron a digestión enzimática (proteínasa K). Este proceso fue realizado en duplicado obteniendo dos filtros para cada tejido analizado. Para cada filtro se determinó la presencia, clase, color y tamaño de cada particular encontrada mediante el uso de un microscopio compuesto. El análisis de los filtros mostró que la presencia de partículas varió entre los lugares, siendo Langstone el sitio con un mayor conteo de MP para ambos tejidos. Para dos de los sitios (Weston y Langstone) la media de partículas encontradas fue mayor en el tejido digestivo comparado con branquias. Para todos los sitios de muestreo la clase de partículas encontrada en mayor proporción fue fibras. Aunque la clase, tamaño y niveles de MP variaron entre los diferentes sitios de muestreo, es importante resaltar que todas las ostras analizadas en este estudio mostraron presencia de MP en ambos tejidos. *O. edulis* es una especie que ha colapsado en El Solent durante los últimos años, y aunque las razones de esto aún no son claras, la presencia y posibles efectos de los MP presentes en el ambiente pueden generar un riesgo adicional para sus poblaciones. Ade-

más, la presencia de MP en esta especie podría reflejar un riesgo para otras especies, incluyendo humanos, que habitan esta área. Los resultados obtenidos en este estudio confirman el uso de los bivalvos, especialmente de las ostras, como un importante bioindicador de la calidad ambiental que debe ser incluido en estudios de biomonitoreo ambiental.

Tributil-tin: Effects on sod, cat, ache and bche in *Holothuria Grisea*

AUTOR: ZILMA MARIA, Cruz, Universidade Vila Velha

E-mail del autor principal: zilma.vix@terra.com.br

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Sea cucumber, Organostannic compound, Equinoderms, Enzymatic activity

RESUMEN

CAMPOS, THAIS SCHULTZ REGAZZI¹; GRUNEVALD, DAVID WENDLER¹; SILVA, ARY GOMES² AND CRUZ, ZILMA MARIA ALMEIDA¹ ¹Laboratório de Biomarcadores Ambientais – Universidade Vila Velha, Vila Velha/ES, Brasil; ²Laboratório de Ecologia Funcional - Universidade Vila Velha, Vila Velha/ES, Brasil e-mail: zilma@uvv.br Fone: +55 27 3421-2122 With the rapid population growth and industrial development, the oceans became more exploited, making them large deposits of evictions from human activities. Among the various contaminants detected in the marine environment are organostannic compounds, such as TBT, widely used in the composition of antifouling paints, and recognized for causing several alterations in many organisms, such the imposex, besides acting as endocrine disruptor for many marine invertebrates. Holothurians are organisms that ingest organic matter contained in the sediments, which can contain important contaminants. The aim of this work was to evaluate the activities of the enzymes Superoxide Dismutase (SOD), Catalase (CAT), Acetylcholinesterase (AChE) and Butyrylcholinesterase (BChE) in organs of *Holothuria grisea* exposed to concentrations 25 µg/L; 50 µg/L and 100 µg/L of TBT. After 96h of bioassay in semi-static system, the organisms were sacrificed in accordance with the Ethics Committee, Bioethics and Animal Welfare (UUV). The organs were removed, washed in saline solutions and homogenized to enzyme extractions. Oxidative stress enzymes, SOD and CAT, demonstrated similar responses when evaluated for respiratory trees, muscles and gonads. The results characterize a reduction in the specific activity when compared to the control. However, enzymes isolated from the intestine showed a reduction in activity when exposed to 25 µg/L and 50 µg/L. On the other hand, in 100 µg/L of TBT, the enzymatic responses were higher than the control, demonstrating an activation of the enzyme. These data may characterize greater production of the cytosolic enzyme as a way of neutralizing the action of the organic compound on the tissue. Because the echinoderm responds to injuries with a powerful muscular contraction, the present study had as objective to study the behavior of cholinesterase enzymes, involved with the release of the neurotransmitter. However, both Butyryl cholinesterase and Acetyl cholinesterase did not show statistically significant changes to the TBT expoSure. The enzymes of intestine don't show any butyryl cholinesterase activities. Many organisms are used in biomonitoring of environments contaminated by tin. *Holothuria grisea* has restricted mobility and is well represented in the marine environment, which makes the species important for ecotoxicological studies. Financial support: UUV, FUNADESP, FAPES

Histomicrograph and biomarcators in *Holothuria Grisea* exposed to TBT

AUTOR: ZILMA MARIA, Cruz, Universidade Vila Velha
E-mail del autor principal: zilma.vix@terra.com.br

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Tributyl-tin, Sea cucumber, Histology, Enzymes

RESUMEN

GRUNEVALD, DAVID WENDLER¹; CAMPOS, THAIS SCHULTZ REGAZZI¹; RODRIGO ROQUE LESQUEVES¹; SILVA, ARY GOMES² AND CRUZ, ZILMA MARIA ALMEIDA¹ ¹Laboratório de Biomarcadores Ambientais – Universidade Vila Velha, Vila Velha/ES, Brasil; ²Laboratório de Ecologia Funcional - Universidade Vila Velha, Vila Velha/ES, Brasil e-mail: zilma.vix@terra.com.br; Fone: +55 27 3421-2122 Each year, increased the number of trace elements introduced in marine ambience and one of the main source is stannic products. Tributyl-tin (TBT) is a component of antifouling paints and has a high degree of toxicity in aquatic environments. Among the toxic effects caused on aquatic organism by TBT is the endocrine disruptions. Holothurians are organisms that ingest organic matter contained in the sediments, which can contain important contaminants. This study characterized the histological changes in respiratory tree and enzymatic alterations in muscle, intestine, gonads and respiratory tree of *Holothuria grisea* exposed to concentrations 25 µg/L; 50 µg/L and 100 µg/L of TBT. After 96h of bioassay in semi-static system, the organisms were sacrificed in accordance with the Ethics Committee, Bioethics and Animal Welfare (UUV). Respiratory tree of control and the three exposures to metal were removed, washed in saline solution, fixed in 10% formalin, embedded in paraffin, cut for making slides and stained with hematoxylin-eosin. Control subjects had normal aspect, where it can be observed variations important in radial columnar epithelium of the filaments and in the content of central duct. Although all the tissues of *H. grisea* were histologically evaluated, only the respiratory tree presented significant changes in its structure. Probably, those changes, are related to the greater contact of TBT with the organ, motivated by the intense metabolic exchange. The higher concentration of TBT resulted in the more evident histological changes. On the other hand, the activities of Alkaline Phosphatase (ALP), Acid Phosphatase (CP) and Gluthatione S-Transferase (GST) were monitored in the respiratory tree, gonads, intestine and muscle. The ALP results in 70% of inhibition when analyzed the intestine after exposition to 100 µg/L. In the gonads, the inhibition of ACP were 92.12% in the same concentrations. When analyzed the GST in respiratory tree, the inhibitory profile was 10.41%; 30.61% and 44.90% for the three concentrations, respectively. In intestine, GST resulted in activation of 250% at 100 µg/L. The same enzyme in the muscles presented residual activity of 69.78%; 39.27%; 29.90%, respectively. These results indicate the possibility of echinoderm being used as a bioindicator of environments contaminated by TBT in monitoring programs since the histological and enzymatic markers showed great sensitivity to the organic component.

Determinación de bacterias colectadas de ecosistemas costeros en aguas y sedimentos del golfo de Morrosquillo, Colombia con capacidad para biodegradar hidrocarburos, como estrategia de biorremediación para mitigar los efectos de derrames de petróleo

AUTORES: GÓMEZ CUARTAS, Alejandra, Universidad de Antioquia, SAENZ ARIAS, Sol, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: alejandra.gomez7@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Calidad ambiental marina y costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Biorremediación, Gestión ambiental, Derrame de Hidrocarburo, Aguas y sedimentos marinos, Bacterias nativas

RESUMEN

Los derrames de hidrocarburos son una problemática mundial, afectan la biodiversidad, las comunidades humanas y sus dinámicas ambientales, sociales, económicas y culturales. A través de las décadas se han empleado tecnologías para contrarrestar las contaminaciones con hidrocarburos, por medio de procesos químicos y físicos, no obstante, estas metodologías no son totalmente efectivas, ya que pueden generar un impacto ambiental negativo, produciendo ciertos compuestos aún más tóxicos y/o no degradar completamente el contaminante, por ende, en esta investigación se propone una alternativa de degradación biológica, por medio de bacterias nativas. En el 2014 ocurrieron 6 derrames de petróleo en el golfo de Morrosquillo, al Norte de Colombia, donde se encuentran dos de los principales puertos petroleros del País –Puerto Marítimo Coveñas y Distrito Caño Limón-Coveñas-. Inicialmente en este estudio se hizo una intervención socio-cultural para diagnosticar el estado de la zona y conocer las percepciones de los pobladores ante un derrame; adicional a esto se realizó una búsqueda de bacterias presentes en las aguas y sedimentos del Golfo y se sometieron a pruebas de selección a diferentes concentraciones 1%, 2%, 4%, 8%, 16% de ACPM y Éter de petróleo, para identificar los aislados con capacidad degradadora de hidrocarburos; la degradación se determinó mediante cromatografía de gases donde hubo transformación de los picos obtenidos, liberación de protones donde se acidificó en mayor cantidad el medio en las concentraciones de 8% para éter de petróleo y 4% para ACPM y por último se midió la capa superficial oleosa de los tubos tratados y se evidenció una disminución de esta capa; se aislaron 220 pools y de los cuales 44 crecieron al 16% de ambos contaminantes, estos se sometieron a petróleo crudo a concentraciones de 4%, 8%, 16%, 32% para determinar la concentración mínima inhibitoria, el resultado demostró que la concentración mínima fue 16%. Se identificaron bacterias degradadoras de los géneros *Pseudomonas* spp y *Serratia* spp. Adicionalmente, con el

propósito de contribuir, en un futuro, a la protección de los valores ambientales se normalizó un protocolo base que describe los aspectos microbiológicos, (anteriormente descritos) y de gestión (que incluya la comunidad) a considerar en la implementación de un plan de manejo ambiental del Golfo para mitigar los efectos de un derrame. Por ende los resultados científicos del trabajo se retroalimentaron al conocimiento social.



CULTURA Y EDUCACIÓN MARINO COSTERA

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Evaluación de los impactos del buceo recreativo en el Parque Nacional Natural Gorgona durante el 2016

AUTORES: TOBÓN LÓPEZ, Alexander, Parque Nacional Natural Gorgona, GONZALES, Hector, Parque Nacional Natural Gorgona, PAYAN, Luis Fernando, Parque Nacional Natural Gorgona, ZORRILLA, Maria Ximena, Parque Nacional Natural Gorgona
E-mail del autor principal: alexander.tobon.l@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Monitoreo, Impacto, Buceo

RESUMEN

El Parque Nacional Natural Gorgona desde el año 2013 viene realizando el monitoreo de impactos del Ecoturismo en su área marina. Esto hace parte de una iniciativa regional del CMAR (Corredor Marino del Pacífico Oriental), del cual el PNN Gorgona es miembro, el objetivo de este monitoreo es evaluar el impacto del ecoturismo de buceo en el área protegida y orientar las acciones de manejo que busquen reducir al mínimo estos impactos. A continuación, se describe la información correspondiente a los análisis de los datos registrados en campo durante el año 2016 con respecto a tres indicadores: contacto con el sustrato, reacción de especies focales y abundancia de especies focales. La metodología de estos indicadores hace parte de una batería de indicadores propuesta por el proyecto INCONFISH en el año 2008 y se ha ido ajustando con los resultados de reuniones periódicas que ha tenido el grupo CMAR. Durante el 2016 la Isla fue visitada por 1108 personas que llegaron en embarcaciones de buceo, de las cuales 893 fueron buzos. Se realizaron un total de 52 buceos de monitoreo, los cuales mostraron los siguientes resultados. Contactos; aunque el valor sigue siendo crítico 48,84%, con respecto a los rangos de gestión definidos por el Parque, se encontró una significativa reducción del porcentaje con respecto al de años anteriores, acercándose a un valor aceptable (por encima del 50%), roca y arena fueron los sustratos con mayor número de contactos (51 y 35% respectivamente), el mayor porcentaje de contactos sobre el sustrato se observó por parte de buzos avanzados. Reacción de especies focales; este indicador mostró un porcentaje de IRA (Índice de Reacción Animal) de 1.32% colocándolo en categoría crítica (por encima de uno, aceptable menor a 1%), pero siendo menor que en años anteriores, las dos especies con mayor número de reacciones negativas fueron *Triaenodon obesus* y *Chelonia mydas*. Abundancia de especies focales; este indicador mostró a *Johnrandallia nigrirostris*, *Acanthurus xanthopterus* y *Lutjanus argentiventris* como las especies con mayor abundancia y frecuencia de avistamiento (FA) (densidad por encima de 2,5 y FA por encima del 85%). Siendo estas especies las de mayor posibilidad de observación en todos los sitios monitoreados. La Tiburonera fue el sitio de buceo donde se realizó un mayor número de monitoreos, *A. xanthopterus* y *J. nigrirostris*

fueron observados en el 93% de las inmersiones, *T. obesus* en el 80% y *L. argentiventris* y *Caranx melanpygus* en el 73%. El segundo sitio con mayor número de monitoreos realizados fue la Montañita II, el 100% de las veces se pudo observar *T. obesus*, *J. nigrirostris* y *L. argentiventris*. Estos resultados son un reflejo de cómo se está realizando la actividad de buceo en general y muestran la necesidad de continuar con la labor de educar y crear conciencia en los buzos sobre la importancia de tener buenas prácticas y un conveniente manejo de la actividad de buceo al interior de las áreas protegidas, para garantizar un adecuado equilibrio ecológico y el disfrute responsable de esta actividad recreativa.

Apropiación territorial marino costera en Colombia

AUTOR: CUTA-JIMENEZ, Johann, Comisión Colombiana del Océano

E-mail del autor principal: cultura@cco.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Apropiación territorial, Conciencia marítima, Cultura marítima, Territorio, Intereses marítimos nacionales

RESUMEN

La percepción del territorio puede variar de acuerdo con el entorno cultural donde desarrollan las sociedades del mundo, las formas como se entiende el entorno conservan una estrecha relación con la localización geográfica, la relación socioeconómica, la tradición histórica, el nivel de formación académica y especialmente con los aspectos culturales de sus habitantes. En cuanto a la percepción del territorio marino costero se reafirma este concepto desde el punto de vista de la localización geográfica. En la relación hombre - océano se evidencian fenómenos diferenciales entre las poblaciones que habitan en las zonas costeras y aquellas que habitan en el interior del país, factor que incide notablemente en la forma de concebir las nociones de conciencia, apropiación y cultura marítima. Colombia ha priorizado trece intereses marítimos Nacionales contenidos en la Política Nacional de los Océanos y los Espacios Costeros - PNOEC, entre los que se destaca la aspiración del Estado en generar "Conciencia, Apropiación Territorial y Cultura Marítima", situación que representa enormes retos para el Estado en la consecución de los objetivos. Razón por la cual se propone revisar los conceptos del territorio desde la connotación de integralidad, buscando identificar los vacíos y aspectos donde se requiere mayor atención para la generación de conciencia y apropiación del territorio. Como parte del diagnóstico que realiza la Comisión Colombiana del Océano - CCO, con el fin de identificar la apropiación territorial de los colombianos, se realizaron encuestas a estudiantes de pregrado de diferentes universidades del país con preguntas relacionadas con: geografía, historia, legislación, relaciones internacionales y aspectos biológicos, así como conceptos básicos del conocimiento del mar; a partir de este ejercicio pretendía obtener un diagnóstico sobre el nivel de apropiación territorial. Los resultados revelan un bajo conocimiento de los temas relacionados con los océanos en Colombia y el mundo y al mismo tiempo una predominante preocupación por la preservación ecológica y biológica de los recursos. Ante esta problemática la CCO, se ha encargado de liderar el plan de Acción de la PNOEC, con el esfuerzo mancomunado del Comité Técnico Nacional de Cultura Marítima, el cual desarrolla acciones tendientes a la promoción y estímulo de la Cultura Marítima en Colombia, desde los niveles locales y regionales, generando sinergias para la construcción de conocimiento en las diferentes temáticas como: patrimonio cultural sumergido, historia naval, educación marítima entre otras,

a través de la realización de simposios, seminarios, coloquios, talleres, exposiciones temporales, publicaciones, nuevos programas académicos y demás actividades relacionadas con dicho fin. Este conjunto de acciones anudadas con el poder que ejercen las poblaciones sobre el territorio marino costero, y a su vez enmarcadas en el contexto histórico dan como resultado un arraigo territorial que permite aportar a la construcción de la cultura marítima, superando las barreras locales, hacia la dimensión nacional; buscando complementariedad entre sus habitantes y el ejercicio del poder internacional al obtener el reconocimiento soberano en el entorno global.

Estrategias educativas encaminadas al desarrollo sostenible del océano y los espacios costeros

AUTORES: DELGADO OROZCO, Natalí, Comisión Colombiana del Océano, BAQUERO ROJAS, Jenny Fernanda, Universidad Santo Tomás
E-mail del autor principal: educacion.maritima@cco.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Educación marítima, Desarrollo sostenible, Mercado laboral, Colombia

RESUMEN

El trabajo se estructura en el marco del Comité Técnico Nacional de Educación Marítima creado por la Comisión Colombiana del Océano, con el propósito de identificar las profesiones que presentan mayor demanda para el desarrollo sostenible de las zonas marino costeras del país, así como para identificar las profesiones que se requieren fortalecer e implementar en las instituciones de educación superior. Se inicia con el estudio de mercado laboral de los sectores que conforman los componentes sociales, económicos y ambientales de las zonas marino costeras del país, los cuales corresponden con: pesca, puertos, defensa, industria naval, industria offshore, turismo, empresas prestadoras de servicios marítimos, empresas de transporte marítimo, universidades, instituciones científicas, instituciones ambientales, entidades estatales y fundaciones, en cada una de ellas se consolidó información de las empresas, profesiones asociadas a las actividades, localización geográfica y el PIB. De acuerdo con la información analizada, se encontró que los programas académicos que presentan mayor demanda son: ingeniería civil, ambiental, naval, mecánica e industrial. En su orden, le siguen las ciencias económicas y administrativas que corresponden con administración de empresas, economía, contaduría pública y mercadeo. Continúa el programa académico de relaciones internacionales y ciencias políticas, específicamente en los subsectores de docencia, defensa, empresas prestadoras de servicios marítimos y empresas de transporte marítimo, pues este programa va enfocado a mostrar los principales convenios que se han realizado con otros países para garantizar el comercio exterior. Así mismo, los programas académicos de derecho y derecho comercial. Del estudio realizado en los tres componentes (económico, social y ambiental), las principales problemáticas se detectaron en los sectores de puertos, industria naval e industria offshore, en estos se requiere con urgencia personal capacitado que promueva el desarrollo sostenible, puesto que generarían grandes beneficios para el país. En este sentido, se plantearon las siguientes soluciones: - Incluir contenidos con énfasis en ciencias del mar en cursos de programas académicos existentes, por ejemplo ingeniería ambiental e ingeniería civil. - Crear cursos de componente flexible u obligatorio que complementen el programa académico existente, por ejemplo derecho, ingeniería de petróleos y derecho. - Crear programas académicos

que respondan a las necesidades de desarrollo del país, por ejemplo ingeniería de mares y costas. - Incentivar la población estudiantil en los programas académicos que ya existen, por ejemplo, ingeniería pesquera. Se evidencia que los mares y costas no se están desarrollando sosteniblemente; eventualmente la dimensión económica prima, sobre el uso sostenible de la biodiversidad marina y el bienestar de la comunidad local, desencadenando una serie de impactos que afectan el ambiente y la sociedad local. No obstante, la economía presenta falencias que comprometen el crecimiento adecuado, como la falta de marina mercante, niveles importantes de inversión por concepto de infraestructura y modernización. Finalmente desde la educación, el tema marino costero se torna débil, dado que son escasos programas que proyectan dicho sector como una disciplina, fomentando que no se promueva el principio de desarrollo sostenible en los océanos.

Avances en la metodología de sensibilización mediante la lúdica, con miras a la sostenibilidad de los recursos naturales marinos y el empoderamiento de sus comunidades

AUTORES: RESTREPO VÁSQUEZ, Erika, WWF Colombia, DE MAN, Simón, Cityblink, ZAPATA, Luis Alonso, WWF Colombia, GÓMEZ, Stella, WWF Colombia, MORENO, Ximena, WWF Colombia, RODRÍGUEZ, Tatiana, WWF Colombia, BAOS, Rodrigo, WWF Colombia, SHILOH, Jahleel, Corporación Colectivo Mano Amiga, ÁLVAREZ, David, Corporación Colectivo Mano Amiga, LOZANO, Jorge, Corporación Colectivo Mano Amiga, DÍAZ, Julián, Corporación Colectivo Mano Amiga
E-mail del autor principal: erikartpo3@yahoo.es

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estrategias, comunicación, educación, Conservación, uso sostenible, pesca, Especies marinas amenazadas

RESUMEN

Los océanos han determinado la historia de la humanidad, su cultura y sus vidas. Son esenciales para la vida en el planeta: alimentan más de 1.000 millones de personas, producen la mitad del oxígeno que respiramos, son espacios para el turismo, el transporte de bienes y son esenciales para regular el clima, pues son la base del ciclo del agua y absorben enormes cantidades de dióxido de carbono. El trabajo de WWF en los océanos de Colombia se enfoca en reducir la sobreexplotación, conservar las especies marinas y lograr modos de vida sostenibles en las comunidades costeras. En asociación con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, la Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos del Ministerio de Ambiente, y la Corporación Colectivo Mano Amiga, se ha venido desarrollando una metodología para abordar las diferentes temáticas de manera integral en las comunidades marino costeras a través del trabajo simultáneo con los grupos priorizados por los líderes comunitarios. La metodología de trabajo abarca talleres lúdicos con grupos de interés de la población adulta facilitando el conocimiento biológico de los recursos marinos para generar empoderamiento hacia la conservación; entrevistas semiestructuradas para conocer las percepciones y opiniones de los pobladores sobre los recursos marinos, su estado de conservación, y sus medidas de manejo; talleres artísticos con jóvenes, que incluyen teatro, música, videoclips, y muralismo. Con esta metodología de trabajo simultáneo con los diferentes grupos objetivo, se logra permear la información en casi toda la población, dejando un mensaje de la importancia de la conservación, lo cual queda en la memoria colectiva de la comunidad. A la fecha se han visitado 15 comunidades y se han realizado 28 talleres de sensibilización (buenas prácticas pesqueras, especies marinas amenazadas, áreas marinas protegidas y medidas de manejo,

entre otros), 5 video clips, 5 canciones, 8 murales, 8 obras de teatro, dos informes de recopilación de percepciones y opiniones de los pescadores, uno en el tema de especies marinas amenazadas, sus medidas de manejo, uso y conservación; y otro en el tema de reglamentaciones pesqueras. Todo esto sinérgicamente ha contribuido a la conservación de los ecosistemas marinos y las especies: langostino o camarón (*Penaeus occidentalis*), pez loro (*Scarus guacamaia*), cangrejo negro (*Gecarcinus ruricola*), caracol pala (*Strombus giga*), langosta espinosa (*Panulirus argus*), ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), piangua (*Anadara tuberculosa*), mero (*Epinephelus quinquefasciatus*) y tortugas marinas, entre otras.

La educación marítima nacional y el desarrollo y aprovechamiento del territorio marítimo nacional

AUTOR: LEAL GÓMEZ, Héctor Adolfo, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: hleal@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Educación marítima, Profesionales mar, Protección del océano, Competencias

RESUMEN

El país que cuenta con una extensión territorial la cual está repartida casi de manera equivalente, entre territorio continental y marítimo, situación que supondría que de igual manera como existe el fomento para la formación profesionales en diferentes niveles para el aprovechamiento y desarrollo de actividades que se ejecutan dentro del territorio continental, exista el correspondiente para las actividades que se desarrollan en el territorio marítimo, y que signifique la construcción de una masa crítica de conocimiento y experiencia que soporte el logro de contar con el adecuado y armónico desarrollo de las dimensiones económicas, sociales y ambientales inmersas en el aprovechamiento tanto de la parte continental como la marítima, incluyendo su zona costera. Esta situación se hace mucho más relevante al reconocer por un lado, que el adecuado mantenimiento del ecosistema terrestre, depende integral y esencialmente del océano y de las zonas costeras. Y por el otro que el desarrollo de actividades en el mar, involucran una serie de variables requieren de conocimientos y competencias que difieren de las de tierra. El transporte marítimo, la exploración y explotación de los recursos vivos y no vivos del océano, el uso militar de defensa en el mar, son actividades ejecutadas por profesionales, en diferentes niveles, que adquieren unas competencias específicas durante su formación las cuales son el soporte básico requerido para la gestión y la evolución de las actividades marítimas, tanto desde el sector privado como estatal. Este sector presenta una movilidad laboral entre las diferentes actividades y tanto dentro del sector privado, como estatal. Al ser estas actividades, de manera general, actividades que responden a estándares internacionales, esta movilidad que se presenta aporta, al sector estatal, en especial en la necesaria conceptualización globalizada que requieren las políticas nacionales para, por un lado, imprimir competitividad a las actividades marítimas nacionales y, por el otro, a los propósitos al aporte a las iniciativas para el desarrollo sostenible que pasa por la protección del territorio marítimo y del océano como integridad que es. El país, con la trasmisión y apropiación de estos conocimientos, desde los niveles de la formación hasta en la gestión de los territorio marítimo y costero, unida a los relacionados con la investigación oceanográfica, ingeniería, biología marina, la

historia y geografía incluyentes del océano y mares, debe verse beneficiado en el camino para alcanzar una competencia marítima común, que le permita vislumbrar la variedad de posibilidades productivas y de desarrollo e integración que le ofrece el océano. Competencia que debe, igualmente, mostrarnos que la protección y el aprovechamiento del océano inician con la comprensión que el mayor contaminante del mar son las actividades y prácticas que desarrollamos en tierra y no las propias del mar, hoy, de manera general, sujetas a estándares globalizados, que deben ser observados y aplicados a nivel nacional y hoy más necesaria para alcanzar los propósitos globales para lograr la economía azul y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, donde los Océanos, Mares y Zonas Costeras, tienen un capítulo especial.

Puerto Colombia: un ejemplo de investigación transdisciplinaria

AUTORES: MARTIN, Juan Guillermo, Universidad del Norte, ESPINOSA, José Manuel, Universidad del Norte, RIVILLAS, Daniel, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: jgmartin@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Paisaje cultural marítimo, Patrimonio cultural sumergido, Puerto Colombia

RESUMEN

Puerto Colombia se consolida como la puerta de entrada de la modernidad al país, a partir de 1893. Su posición estratégica y cercanía con la ciudad más moderna del Caribe colombiano, Barranquilla, eclipsó a los viejos puertos coloniales de Cartagena de Indias y Santa Marta. Su intensa actividad marítima llevó a la construcción de un muelle de 1100 m de largo, así como una serie de infraestructura portuaria que garantizó su operación hasta 1943, cuando se abandona. La presencia del muelle y de la aduana generó el asentamiento espontáneo de una población que se dedicó a ofrecer diversos servicios a la actividad portuaria, consolidando finalmente un municipio con autonomía administrativa. Finalmente la decisión gubernamental de trasladar el puerto marítimo a uno fluvial en Barranquilla, sobre el río Magdalena, generó el declive de Puerto Colombia y su depresión económica y social. En la actualidad el municipio se proyecta como un destino turístico que busca articular su efímero pasado con la construcción de un discurso patrimonial que ofrezca alternativas económicas para su desarrollo. En este punto, la investigación del paisaje cultural marítimo de Puerto Colombia comienza a cobrar protagonismo.

Arqueología marítima en Colombia: una mirada crítica a su incipiente desarrollo

AUTORES: ESPINOSA FERNÁNDEZ, José Manuel, Universidad del Norte, MARTÍN RINCÓN, Juan Guillermo, Universidad del Norte
E-mail del autor principal: jmespinosa@uniNorte.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Arqueología marítima, Historia, Interdisciplinariedad

RESUMEN

La Arqueología Marítima en Colombia es una disciplina relativamente nueva, sobre todo si nos comparamos con otros lugares, incluso de América Latina. Aún está falta del arraigo necesario, requiere la consolidación de equipos interdisciplinarios y, sobre todo, programas de investigación a largo plazo que tengan incidencia en las comunidades, jugando un proceso fundamental en la apropiación social de un pasado compartido. La experiencia del equipo de investigación de la Universidad del Norte, definido por la interdisciplinariedad y la cooperación internacional, viene demostrando que es posible la implementación de programas de investigación científica, a pesar de la legislación colombiana vigente. Los avances de su proyecto arqueológico en Cartagena de Indias demuestran las serias debilidades de investigaciones previas y las inconsistencias teórico-metodológicas que han dominado el panorama de la arqueología subacuática colombiana en la última década.

Redes sociales para la comunicación científica sobre los manglares del golfo de Urabá: reflexiones y elementos para la formación de una cultura y la educación

AUTORES: BLANCO LIBREROS, Juan Felipe, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: juan.blanco@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Urabá, Manglares, Redes sociales, Infometría, Divulgación científica

RESUMEN

En 2007 se propuso el proyecto Expedición Estuarina, golfo de Urabá, fase 1, el cual se ejecutó entre 2009 y 2010 con el objetivo de cuantificar el área de los manglares de los departamentos de Antioquia y Chocó, generar una base de datos geo-referenciada de la fauna epi-bionte de las raíces, y en general promover un conocimiento espacialmente explícito de la costa. Posteriormente, se han ejecutado proyectos de investigación básica y aplicada que han contribuido a la profundización del conocimiento, a la conservación y la planificación de la zona costera. En 2017 se lanzó Manglares 360°, una innovación social creada para educar y comunicar sobre la importancia de los manglares, con énfasis en la Ecorregión Darién o Caribe Sur. La publicación de fotografías con edición info-gráfica en redes sociales (Instagram y Facebook) y la publicación mensual de artículos de divulgación en una revista de amplia circulación regional (Visión Total Caribe) han contribuido a masificar los resultados de la Expedición. El objetivo de la presente ponencia es mostrar el impacto que han tenido diferentes redes sociales para divulgación científica de los resultados de la Expedición, contrastándolos con métodos tradicionales de comunicación científica y bibliometría (Google Scholar y Research Gate). Las publicaciones de fotos en Facebook e Instagram han tenido vistas totales que superan las 100 personas en cuestión de pocas horas o pocos días, han generado dos centenares de seguidores. Las publicaciones científicas han tenido un lento y tenue eco en el ámbito académico a través de las citas y aunque los resultados se han comunicado al público mediante los portales de noticias y periódicos, no es posible hacer seguimiento del impacto más allá de los pocos comentarios que generan. Finalmente, se muestra que la utilización de Twitter (@MangleBlanco) desde 2014 ha permitido alcanzar en promedio 100 personas por publicación con eventos excepcionales que superan las 1000 impresiones, asociados con eventos locales, nacionales y globales. Se sugiere: 1) implementar estrategias para aumentar la cobertura mensual del tema de los manglares ya que las impresiones mensuales a partir de todas publicaciones pueden variar entre 6000, y 2) el uso de Twitter Analytics como una poderosa herramienta para medir el impacto de la divulgación científica y para la formación de una cultura y educación del mar.

Determining migratory contingents of fish based on multiple element: Ca profiles from otolith chemistry data

AUTORES: ALZATE, Ana Judith, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: judith.giraldo@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Otolith, elemental chemistry, Movement, Migratory

RESUMEN

Knowledge of movements of fish between environments is crucial for understanding the life-history dynamics of species. The elemental concentrations in fish otoliths can be used to reconstruct environmental histories for the entire fish's life history. We assessed the range of migratory versus resident behaviours in black bream collected from eight different Kangaroo Island estuaries. Profiles across otoliths were analysed for a suite of elements (Mg:Ca, Mn:Ca, Sr:Ca, Ba:Ca) using laser ablation inductively coupled plasma-mass spectrometry (LA ICP-MS). Ba:Ca profiles were initially used to indicate whether fish were resident, migrants with irregular patterns of movement between estuary and marine waters or migrants with cyclical patterns of movement. Multiple migratory behaviours occurred in fish collected from the same estuary. Characteristics of behaviour were then compared to the multielement signature. Otolith profiles were decomposed to statistical features of the data that could then be visualised in clustering/other analyses. Comparisons will be made between single element and multielement data. Human impacts are likely to affect migratory patterns within this species.

Proyectos interoceánicos en los mapas de Panamá y Chocó del siglo XIX

AUTORES: SIERRA DÍAZ, Martha Jeanet, ICANH
E-mail del autor principal: marsie@rocketmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Panamá, Chocó, Siglo XIX

RESUMEN

Los proyectos para construir un canal interoceánico en Panamá o en Chocó fueron el tema que predominó en Centroamérica durante el siglo XIX, lo cual se refleja y es posible estudiar a través de la amplia cartografía que se conserva de este periodo, comenzando por los trabajos de Alexander von Humboldt, eficiente promotor de la idea de unir los dos océanos, uno de los proyectos de ingeniería más ambiciosos y representativos que concentró la atención mundial de la época en la región. Entre los mapas curiosos de estos proyectos interoceánicos se pueden mencionar los publicados en 1830 por el ingeniero británico John Augustus Lloyd, como resultado de su misión de exploración realizada en 1828, la cual contó con la aprobación del Libertador Simón Bolívar. También se destacan los planos y mapas publicados en 1852 por el ingeniero estadounidense John Trautwine que exploró la región del Chocó en 1852, financiado por el banquero Frederick Kellley, patrocinador de aproximadamente una decena de exploraciones en Centroamérica dirigidas por otros personajes como Mark Porter y James Lane. También se destaca por su alta precisión, el mapa del ingeniero estadounidense George Totten, realizado en 1857, para proyectar la construcción del ferrocarril de Panamá, primer ferrocarril latinoamericano. Para entender el contexto económico, político y social de la búsqueda de la codiciada ruta de unión interoceánica, son interesantes los planos y mapas de exploradores como los realizados por el inmigrante francés Gabriel de La Roche hacia 1804; resultando particularmente significativos los planos de una ciudad ideal en el Darién, que sería el puerto del canal rodeada de granjas agrícolas donde se establecería una colonia europea, según lo proponía el negociante francés Athanase Airiau en su proyecto publicado en 1860. Por otra parte, la exploración del Chocó está bien representada en los planos y mapas publicados en 1872 por el marino estadounidense Oliver Thos Selfriedge. La historia del periodo francés de la construcción del canal interoceánico durante el siglo XIX, con sus aciertos y su dramático fracaso, el cual conllevó a que Panamá se separara de Colombia en 1903, se comprende mejor a partir de los trabajos cartográficos publicados por personalidades como Nicholas Godin de Lépinay que en 1862 propuso un canal con esclusas; y por el ingeniero francés delegado por la Sociedad Geográfica de Paris, Lucien Napoleon Bonaparte Wyse quien exploró Panamá entre 1876 y 1878.

Culturas y conchas de moluscos en Colombia: una propuesta educativa para explorar la relación sociedad-entorno desde los museos

AUTORES: GARCÍA SARMIENTO, Martha Jeaneth, Universidad Pedagógica Nacional, GUZMÁN SUÁREZ, Héctor Leonardo, Universidad Pedagógica Nacional
E-mail del autor principal: mjgarcia@pedagogica.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Museos, Colecciones biológicas, Actividades educativas alternativas, Relación sociedad- entorno, Moluscos

RESUMEN

El potencial de escenarios no convencionales de educación como los espacios museológicos, para efectuar un acercamiento a temas propios del campo de la Enseñanza de la Biología como el reconocimiento y valoración de la diversidad biológica, la variedad de las relaciones sociedad-entorno y sus correspondientes complejidades, es lo que constituye el eje en torno al cual gira la reflexión de este trabajo, propuesto en el marco de la Línea de Investigación sobre Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, adscrita al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Se toman en consideración aspectos como la importancia de visitar los museos en contextos de restricción a las actividades de colecta de organismos y de limitadas condiciones de accesibilidad a las colecciones biológicas por condiciones de planta física. Se hace referencia al caso concreto de las exposiciones en las que se encuentran ejemplares de moluscos marinos, a la pertinencia de su abordaje en momentos de crisis ambiental y de la biodiversidad a nivel mundial, y a las características biológicas, los conocimientos y las prácticas a ellos asociados en dichas exposiciones. Finalmente y en cuanto a las proyecciones, se tienen en cuenta la posibilidad de fortalecer una visión integral entre las temáticas naturaleza-cultura a través de exposiciones temporales o proponiendo recorridos especializados que integren estas temáticas en torno a los moluscos, permitiendo así aproximaciones renovadas a este tipo de escenarios no formales de educación

Paradigmas culturales, conflictos sociales y tendencias proyectuales de la evolución tecnológica de un sistema complejo de hábitats costeros: perspectivas de un parque/aldea para la innovación de proyectos marinos en el Pacífico Sur de Colombia

AUTORES: PARRA CUSPOCA, Nora Elizabeth, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, ZULETA RUIZ, Fabian Beethoven, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, ESTUPIÑAN SUAREZ, Rene, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín
E-mail del autor principal: neparra@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Tecnología, Carpintería naval, Pacífico

RESUMEN

La región Pacífico se estructura bajo las interacciones de diferentes sistemas. Según características climáticas, geomorfológicas, hidrológicas y ecosistémicas se definen variables segmentos. Los grupos de pobladores presentan discordancias y convergencias desde identidades diferenciadas planteadas no solo en factores étnicos, también vinculadas al manejo de saberes tradicionales que cada grupo posee y que inciden al momento de interactuar con la geografía (Giraldo, 2009; Arocha y Rodríguez, 2003). Esta región reúne extremos de carencias y riquezas; si bien posee diversidad étnica y cultural, frontera marítima, numerosos ríos, considerable variedad biótica, entre otros; los indicadores de NBI son de los más altos del país (Avella et al., 2009) y los problemas de orden público aquejan a pobladores (Nicholls y Sánchez, 2011) y ecosistemas. Es frecuente el cuestionamiento que entorno a la región se hace acerca de que elementos impiden el aprovechamiento de los recursos en beneficio del desarrollo. Considerando las diversas lecturas existentes en las investigaciones sobre la región, este estudio determina como objeto de estudio la interacción de saberes tradicionales o técnicos con el paisaje costero. El objetivo de reconocer las condiciones bajo las cuales las prácticas de estos conocimientos generan adaptaciones al medio natural de tal forma que se trasluzcan en un repertorio de capacidades que permita el planteamiento de modelos de desarrollo integral, se plantea desde un enfoque tecnológico en el que cobran relevancia tanto las formas de transmisión del conocimiento como las organizativas en tanto las sociedades de conocimiento. El planteamiento de la etnografía como herramienta de investigación demanda una comprensión situada (Restrepo, S.F.) que lleva a definir un espacio geográfico particular en Sanquianga en el Pacífico Sur de Colombia, y la selección de un grupo social que se identifica como un colectivo en este caso los carpinteros navales. De esta forma se busca contribuir en la recuperación de la memoria tecnológica como parte de un potencial marítimo (Montañez, 2003) cultural

aun no explorado y que poseen las zonas costeras del Pacífico. Bibliografía -Arocha, J. y Rodríguez, S. 2003. "Los Culimochos: Africanías de un pueblo eurodescendiente en el Pacífico nariñense". Revista Historia Crítica. Universidad de los Andes. Bogotá. -Avella, F., et al. 2009. "Gestión del litoral en Colombia. Reto de un País con tres costas". Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico Necesidad de cambio. Red IBERMAR. Editorial Universidad de Cádiz. Cádiz. -Giraldo, C. 2009. "Ecos en el arrullo del mar: las artes de la marinería en el Pacífico colombiano y su mimesis en la música y el baile" Ediciones Uniandes. Bogotá. -Montañez, G. 2003. "Presentación". El mundo marino de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. REMAR. Bogotá. -Nicholls, K. Y Sánchez, G. 2011. "Buenaventura, Colombia: Where Free Trade Meets Mass Graves" En: NACLA REPORT ON THE AMERICAS, JULY/AUGUST 2011. -Restrepo, E. SIN FECHA. "Técnicas etnográficas". Documento escrito para la Especialización en Métodos y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales, de la Fucla.

Experiencias de la educación superior marino-costera de la Universidad de Antioquia en la región de Urabá: La importancia de la Gestión Académica

AUTORES: QUICENO CUARTAS, Paula Andrea, Universidad de Antioquia

E-mail del autor principal: paula.quiceno@udea.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Educación superior, Gestión académica, Ciencias del mar

RESUMEN

La Universidad de Antioquia dentro de su proyección social estableció como una de sus estrategias fundamentales la presencia en las regiones de Antioquia a través de la regionalización y se propuso trabajar desde el año 1995 en la perspectiva de contribuir a que la región de Urabá se convirtiera en un modelo de desarrollo integral y armónico desde la pertinencia y la equidad en la educación superior, con programas de formación que apuntaran al contexto de la sostenibilidad, dado que el Urabá Antioqueño constituye desde el punto de vista ambiental una zona estratégica por su gran riqueza ecosistémica y de recursos naturales marino-costeros, a demás de ser una región geográfica estratégica y económicamente importante a nivel departamental y nacional. La Universidad de Antioquia entonces realizó una serie de actividades en las que se incluía la recopilación de gran cantidad de información sobre Urabá a partir de los estudios socioeconómicos, culturales y de formación en educación, complementado con las visiones y experiencias de pares nacionales e internacionales de Universidades que trabajan en temas marino-costeros, los cuales concluyen que además del potencial de la zona bananera se encontraba la zona marino-costera. A partir de allí se plantearon discusiones con el objetivo de que la Universidad de Antioquia reforzara su participación y vinculación al sector marino-costero de la zona de Urabá de manera pertinente. Es así, como La Universidad de Antioquia le apuesta al programa de Ciencias del Mar con los programas de Ecología de Zonas Costeras, Oceanografía, Ingeniería Oceanográfica y Gestión en Ecología y Turismo a nivel de pregrado y la Maestría y Doctorado Interinstitucional en Ciencias del Mar. Programas de Pregrado y posgrado que conllevan retos desde lo micro, meso y macro curricular en términos de una construcción de contenidos y modelos pedagógicos consistentes con modelos de educación situada. A partir de las innumerables experiencias en la consolidación de los programas de Ciencias del Mar en la Región de Urabá concluimos que lo mas importante es la gestión académica en las regiones partiendo de las fortalezas locativas, académicas, administrativas y de talento humano que todas funcionando por un mismo objetivo permiten la movilidad estudiantil y de docentes entre los diferentes programas académicos, lo que disminuye la deserción estudiantil, fortalece la permanencia, permite procesos de doble titulación y aunar esfuerzos

para la investigación y extensión ejes misionales en los cuales los estudiantes tienen un rol muy importante. Adicionalmente, este modelo de gestión académica ha permitido la consolidación de comunidades académicas que derivan en grupos de investigación en temas marinos y costeros que para el caso de Urabá ya son tres grupos reconocidos por Colciencias. A partir de la consolidación del programa de Ciencias del Mar en Urabá se ha dado la posibilidad de conocer en parte las riquezas marino-costeras de la Región, sus potencialidades en términos de manejo, conservación y uso de recursos de manera sostenible además del potencial turístico que posee la región.

Aportes de la relación hombre-mar para consolidación de un país marítimo: Tres casos de estudio a nivel global y lecciones para Colombia

AUTORES: BARRETO CLAVIJO, Luis Miguel, Tu Mar Colombia

E-mail del autor principal: tumarcolombia@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Cultura y educación marino costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Relación hombre-mar, Cultura marítima, Desarrollo local

RESUMEN

En los esfuerzos por consolidar la Política Nacional de los Océanos y Espacios costeros y por ende la construcción de un país marítimo hay un reto fundamental y es generar conciencia, cultura y educación marítima en los colombianos y con ello asuntos tan simples y complejos al mismo tiempo como afianzar su realidad y oportunidad de mejora de calidad de vida ante los mares y océanos de la nación. El presente documento de análisis presenta el análisis de buenas prácticas a nivel global, que han visto en la relación hombre-mar una oportunidad de desarrollo sostenible. Palabras claves: relación hombre-mar, cultura marítima y desarrollo sostenible.



VALORACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO



Cambios temporales en la biomasa de peces demersales en la zona Norte del Caribe de Colombia

AUTORES: RODRIGUEZ JIMENEZ, Alfredo Luis, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar, ESCOBAR TOLEDO, Fabian, Invemar, CORREA DAZA, Jose, Invemar, VIAÑA TOUS, Jorge, Invemar
E-mail del autor principal: alfredo.rodriguez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Peces demersales, Biomasa, Manejo pesquero, Caribe de Colombia

RESUMEN

En el Caribe de Colombia los peces representan anualmente alrededor del 85% de los desembarcos que derivan de la flota artesanal, por lo que este recurso es una fuente importante de sustento e ingresos económicos para las comunidades costeras que utilizan embarcaciones menores y artes de pesca como el palangre, líneas de mano, redes de enmalle y nasas. No obstante, aunque las estadísticas oficiales muestran que el grupo de peces es altamente aprovechado por pesca, existen pocos trabajos que cuantifican la biomasa y su variabilidad temporal. En este trabajo se analizan los cambios temporales en la biomasa de peces demersales en la zona Norte del Caribe de Colombia, a partir de la comparación de estimaciones realizadas en 2016 con aquellas provenientes de dos prospecciones directas con similar enfoque de muestreo realizadas en 1988 y 1995 en la misma área. A través de un análisis geostadístico se calculó para 2016 la biomasa de peces mediante el producto de la densidad media (t/mn²) estimada por kriging y el área efectiva (mn²) de distribución de los peces. Las estimaciones indicaron un declive considerable pasando de 14.000 t en el año 1988 a 3.287 t en 2016 (reducción del 76,5%). A nivel de especies la tendencia fue similar, mostrando en los pargos (familia Lutjanidae) un descenso equivalente al 72% (1995: 1501 t; 2016: 419 t). En los cachicachis (*Calamus* spp.) la biomasa se redujo un 79% (1995: 633 t; 2016: 134 t), y para la mojarra pequeña (*Eucinostomus* spp.) la reducción fue del 59% (1995: 277 t; 2016: 114 t). Los resultados indicaron cambios temporales en la biomasa, y una reducción en la disponibilidad de los recursos que pueden ser aprovechados por pesca en los periodos analizados. Estos resultados suministran información para la toma de decisiones y el manejo de los recursos pesqueros en Colombia.

Análisis de la abundancia relativa, distribución espacial y estructura comunitaria del ictioplancton entre noviembre y diciembre de 2016 en la zona Norte del Caribe de Colombia

AUTORES: RODRIGUEZ JIMENEZ, Alfredo Luis, Invemar, BARRERA, Jenny, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar, ESCOBAR, Fabian, Invemar
E-mail del autor principal: alfredo.rodriguez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ictioplancton, Abundancia, Distribución espacial, Caribe de Colombia

RESUMEN

Los estadios tempranos de los peces (larvas y huevos) es la fase más crítica en el ciclo de vida de las especies por lo que se hace necesario suministrar información para el manejo de los recursos marinos. Un crucero de prospección fue realizado entre el 25 de noviembre y el 11 de diciembre de 2016 en la zona Norte del Caribe de Colombia, entre Buritaca-Magdalena y Punta Gallinas-La Guajira. A partir de 25 estaciones de muestreo con red de arrastre de 500 μ m, se identificaron y cuantificaron larvas de peces, se determinó la composición, abundancia relativa y se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener y de equidad de Pielou, así como un análisis de clasificación para describir la estructura de la comunidad, determinando tendencias de agrupamiento de larvas. Para la evaluación de la estructura comunitaria por estrato de profundidad se realizó un análisis de varianza con permutaciones (PERMANOVA). Los resultados indicaron que la mayor abundancia relativa de huevos se presentó en el estrato somero (20 - 50 m), frente a Manaure (596 huevos/10 m²). Respecto a larvas, no se presentó una variación significativa en la abundancia relativa entre los estratos de profundidad ($P= 0,319$), encontrando la mayor abundancia relativa frente a Palomino (922 larvas/10 m²). La composición de larvas estuvo representada por 49 familias, en las cuales destacó la familia Carangidae por su mayor abundancia (28,10%). A nivel de género y especie, el casabito *Chloroscombrus chrysurus* (24,93%) y pargos *Lutjanus* spp. (12,28%) fueron los más representativos en abundancia, principalmente entre Palomino y Riohacha. Los índices de diversidad y equidad presentaron valores promedio de $2,51 \pm 0,70$ bits y $0,63 \pm 0,16$ bits, respectivamente, aunque fueron similares a los reportados en estudios previos en el Caribe de Colombia. La comunidad de larvas presentó una estructura heterogénea en los estratos de profundidad. Los taxones, *C. chrysurus*, Clupeidae y *Lutjanus* spp, en conjunto, contribuyeron 63,7% al total de la disimilitud entre los grupos formados. Finalmente, la alta abundancia de huevos en Manaure y de larvas entre Palomino y Riohacha, sugieren que estas áreas pueden ser importantes para el desove de peces en estado adulto durante el periodo de muestreo.

Efecto de la salinidad sobre la fisiología energética del gasterópodo (*Cittarium Pica* Linnaeus, 1758) en condiciones de laboratorio

AUTORES: CARREÑO AGUIRRE, Angelica Patricia, Universidad del Magdalena, VELASCO CIFUENTES, Luz Adrina, Universidad del Magdalena, BARROS GÓMEZ, Judith, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: anguiecarreno@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Balance energético, Moluscos, Vetigastropoda, SFG

RESUMEN

Cittarium pica es un gasterópodo del Caribe amenazado por sobreexplotación. Con el fin de establecer las condiciones óptimas para su mantenimiento en acciones asociadas a su repoblamiento y/o producción por acuicultura, se evaluó el efecto de diferentes condiciones de salinidad sobre su fisiología energética en condiciones de laboratorio. Se realizaron mediciones de las tasas de ingestión (TI), absorción (TA), consumo de oxígeno (TCO), excreción de amonio (TE), producción de mucus (TM), eficiencia de absorción (EA) y crecimiento potencial (CP) a tres niveles de salinidad (30, 35 y 40 ‰). Cada tratamiento se suministró a un total de diez animales (35 mm de diámetro de concha) seleccionados al azar colocados individualmente en acuarios de 10 L con un sistema de flujo continuo (50 % h⁻¹) de agua de mar microfiltrada (1 µm), con un porcentaje de saturación de oxígeno superior del 80 %, un pH de 8, y alimentación a saciedad con una biopelícula artificial. Valores mayores de TI, TA, TM y CP se registraron en los animales mantenidos a salinidades iguales o superiores a 35‰. La EA presentó los valores más altos en aquellos mantenidos a una salinidad de 40‰. Mientras que la TCO y TE no se vieron afectadas por los diferentes niveles de salinidad. Los resultados del CP sugieren que en todas las salinidades probadas *C. pica* contó con energía suficiente para crecer y reproducirse siendo esta mayor a salinidades iguales o superiores a 35‰.

Bioprospección de bacterias asociadas a sedimentos marino-costeros del Caribe colombiano: estudio de la actividad antimicrobiana

AUTORES: VELASQUEZ EMILIANI, Anyela Vanessa, Invemar, QUINTERO DE LA HOZ, Marynes, Invemar, JUTINICO SHUBACH, Laura Marcela, Invemar, JIMENEZ VERGARA, Eyllin Yaidith, Invemar, BLANDON GARCÍA, Lina Marcela, Invemar, GÓMEZ LEÓN, Javier, Invemar
E-mail del autor principal: anyela.velasquez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Bioprospección marina, Microorganismos, Actividad antimicrobiana, Resistencia antimicrobiana

RESUMEN

El sedimento marino tiene la capacidad de mantener una numerosa población de microorganismos (MO), por lo que es considerado como un ambiente altamente competitivo y fuente de compuestos bioactivos en donde los MO han desarrollado sofisticados mecanismos que les permiten detectar y responder a las condiciones ambientales, que incluyen acceder a los nutrientes de su medio, a los cambios de temperatura, presión, oxígeno y pH. En este estudio, MO asociados a sedimentos marino-costeros obtenidos de dos sectores del departamento del Magdalena como Caño Aguas Negras y Punta Betín, fueron evaluados mediante ensayos de actividad antimicrobiana contra microorganismos de interés clínico e identificados molecularmente mediante la amplificación y secuenciación del gen 16s rRNA. A partir de las cepas que mostraron una alta actividad (halos de inhibición > 11 mm) se obtuvieron los fermentos y extractos orgánicos usando una extracción líquido-líquido con acetato de etilo y evaluando su actividad antimicrobiana a diferentes concentraciones mediante el método de microdilución en caldo. Adicionalmente, se realizó el análisis por HPLC en fase reversa de los fermentos y extractos orgánicos que presentaron porcentajes de inhibición mayores al 65 % con el fin de conocer la naturaleza de las moléculas de interés biológico. Esta investigación logró la identificación molecular de MO biológicamente activos y se presenta como la continuación de un trabajo previo, en el que se aislaron 104 MO a partir de sedimento marino, encontrando géneros correspondientes a *Streptomyces* sp., *Micrococcus* sp., y *Bacillus* sp., siendo este último el más predominante. A partir de los resultados de difusión en agar con pozos, se seleccionaron 12 cepas que presentaron el mayor espectro de actividad contra los patógenos *Staphylococcus aureus* SARM, *Escherichia coli* BLEE, *Candida albicans* 10231 y *Candida tropicalis*. Los resultados de microdilución en caldo indicaron que los fermentos AC8Pa (99,83 %), AC12b (99,78 %), AC12a (87,99 %), AC11Pa (79,26 %) y AC6Pa (75,16 %) presentaron la mayor actividad contra *S. aureus* SARM y AC6Pa2 (77,11 %) contra *C. tropicalis*. De igual forma esta actividad se mantuvo en los extractos orgánicos (ExtO) a una concentración de 5.000 µg.mL⁻¹, con valores de 94,48 % de inhibición presentado por ExtOAC3Ba contra *C. albicans* 10231, así mismo ExtOA-

C8Pa (93,5 %), ExtOAC6Pa (74,85 %), ExtOAC11Pa (69,8 %) fueron activos frente a *S. aureus* SARM y ExtOAC6Pa2 con un 68,97 % y 65,03 % contra *C. tropicalis* y *S. aureus* SARM respectivamente. El análisis de HPLC mostró que los extractos ExtOAC12a y ExtOAC2Pa tienen fracciones de naturaleza apolar que deben ser considerados para separaciones adicionales. Este estudio muestra el potencial biotecnológico de los géneros bacterianos *Streptomyces* sp. y *Bacillus* sp., como productores de metabolitos secundarios, lo cual constituye un aporte al conocimiento de la biodiversidad marina colombiana, para el desarrollo de nuevos productos de interés farmacéuticos que puedan contrarrestar la problemática de resistencia a los antimicrobianos.

Aproximación a la valoración económica ambiental del departamento archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina -Reserva de la biósfera de Seaflower

AUTORES: PRATO VALDERRAMA, Julián Alberto, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, NEWBALL, Rixie, Fundación Seaflower, CASTAÑO GIRALDO, Diana Carolina, Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos, SOLTAU OSPINA, Calm Juan manuel, Comisión Colombiana del Océano, OLARTE, Juan Carlos, Armada Nacional de Colombia, SANTOS, Adriana, Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, LEÓN, Herman, Dirección General Marítima Dimar
E-mail del autor principal: argos23@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Seaflower, Valoración económica, Servicios ecosistémicos, Seguridad alimentaria, Territorio insular

RESUMEN

El departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, reserva de biósfera Seaflower posee más del 78% de los arrecifes coralinos de Colombia y presenta diversas características particulares desde el punto de vista ecosistémico que lo posiciona como una zona de gran importancia para el país y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras de colombianos, sobre todo frente a escenarios actuales de cambio climático y crecimiento demográfico acelerado a nivel mundial. Los ecosistemas de Seaflower proveen numerosos servicios y recursos importantes para la seguridad alimentaria de la población insular y continental de Colombia, al igual que para el crecimiento de los sectores económicos y desarrollo del país; sin embargo su importancia y riqueza en muchas ocasiones es subestimada o desconocida. El objetivo de esta investigación fue evidenciar mediante argumentos económicos la importancia de Seaflower como territorio marítimo e insular con el ánimo de generar conciencia marítima en la población y los tomadores de decisiones, para fomentar interés en proteger, conservar y aprovechar sosteniblemente este territorio y sus ecosistemas, buscado también fomentar un mayor respaldo, presencia y vigilancia estatal para la defensa de este territorio marítimo nacional. Se realizó una valoración económica con la iniciativa de dos instituciones gubernamentales, la Comisión Colombiana del Océano y Coralina, basada en tres enfoques: El enfoque institucional que compiló las estadísticas oficiales institucionales que dan cuenta de los aportes económicos de los ecosistemas de Seaflower al bienestar y los sectores económicos. Un enfoque ecosistémico que a través del método de transferencia de beneficios, permitió estimar los aportes económicos de los servicios generados por los ecosistemas marinos y costeros del Archipiélago, abordando de manera preliminar la importancia que

puede existir en cuanto a la conectividad entre los ecosistemas de la Reserva y sus efectos sinérgicos en los beneficios derivados. El enfoque potencial, resaltó los posibles usos sostenibles de la biodiversidad. Así, se encontró que las estadísticas institucionales, reportan aportes de Seaflower por actividades como turismo por su belleza natural, transporte marítimo y pesca entre otros, por cerca de USD \$271 millones/año. El enfoque ecosistémico incluyó otros servicios ecosistémicos que no se tienen en cuenta en las estadísticas institucionales, así se estimó que Seaflower aporta anualmente cerca de USD \$267.338 millones. El enfoque potencial destacó la importancia de la biodiversidad marina y costera para su uso sostenible mediante bioprospección, biotecnología, producción de agua potable y energías alternativas. Se concluyó que el enfoque ecosistémico logra percibir de una manera más completa los aportes la reserva de biósfera, valor que debe ser incluido en las cuentas nacionales, como se plantea en compromisos internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las metas AICHI. Además, se destacó a los ecosistemas de Seaflower para la sobrevivencia y sostenibilidad de las poblaciones insulares y para el desarrollo del país, evidenciando la necesidad de invertir más recursos en su investigación y esfuerzos en su protección soberana, conservación y aprovechamiento sostenible.

Dinámica de la pesca artesanal en San Andrés Isla entre 2004 - 2015, Reserva de biosfera Seaflower, Caribe colombiano

AUTORES: SANTOS MARTÍNEZ, Adriana, Universidad Nacional de Colombia, GARCÍA ESCOBAR, Martha Ines, Universidad Nacional de Colombia, ROJAS ARCHBOLD, Anthony, Secretaría de Agricultura y Pesca Gobernación Departamento Archipiélago de San Andres; Providencia
E-mail del autor principal: asantosma@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Evaluación pesca artesanal, Recursos pesqueros marinos, San Andrés isla
Reserva de biósfera Seaflower, Caribe colombiano

RESUMEN

El departamento Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina, en el Caribe colombiano, es la Reserva de Biosfera Seaflower. Dentro de ésta, los recursos pesqueros han sido tradicionalmente extraídos mediante pesca artesanal por el grupo étnico raizal. Con el propósito de conocer la dinámica de la pesca se analizaron los datos de desembarcos pesqueros de la isla de San Andrés, compilados por la Secretaría Departamental de Pesca y Agricultura, entre los años 2004 a 2015. Las capturas fueron realizadas utilizando dos métodos de pesca, línea de mano (Trolling a diversas profundidades) y buceo. El esfuerzo (E) se cuantificó por faena-día, para estimar Captura por Unidad de Esfuerzo-CPUE y para estimar el rendimiento máximo sostenible (RMS) se utilizó el modelo de producción excedente de Schaefer y Fox. La línea de mano presentó un promedio mensual anual de 208 Unidades Económicas de Pesca (UEPs) activas y el buceo 47 UEPs. La captura total interanual presentó una variación entre 249,48 toneladas en 2009 y 44,13 toneladas en 2012. La producción pesquera artesanal estimada promedio anual fue 118 toneladas. El grupo de peces representó el 98,8% (104 especies), seguido de moluscos 0,8% (2 especies) y crustáceos 0,5% (2 especies). El E promedio anual para el arte de línea de mano fue de 4.079 faenas; pero el mayor E se corresponde con las mayores capturas en el 2009 (7532 faenas). La dinámica temporal la CPUE de línea de mano y para el grupo de peces muestra un descenso marcado desde el año 2009 y en casi todos los años el esfuerzo está por encima, lo que evidencia disminución de los recursos e indicios de sobrepesca. La representación de la evolución de la captura versus el esfuerzo igualmente refleja que los últimos cuatro años los valores son los más bajos de la serie y el modelo producción excedente, muestra una tendencia que podría tener un punto de referencia límite, RMS, cercano a los 204.48 toneladas/año; pero se debe tener en cuenta que se trata de pesquerías multiespecies. Es necesario tomar medidas de manejo ante la disminución de los recursos pesqueros, que integren la dimensión natural, social y económica, para lograr la sustentabilidad ambiental.

Cambios en las tallas medias de captura de cinco especies importantes en las pesquerías artesanales tras la declaratoria del área protegida Golfo de Tribugá - Cabo Corrientes, Pacífico colombiano

AUTORES: SÁNCHEZ POSADA, Catalina, Fundación MarViva, DÍAZ MERLANO, Juan Manuel, Fundación MarViva, MELO, Giovanni, Fundación MarViva
E-mail del autor principal: catalina.sanchez@marviva.net

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Talla media de captura, Talla media de madurez, Monitoreo pesquero participativo, Artes de anzuelo

RESUMEN

Con el fin de proteger la biodiversidad marino-costera y de propiciar la sostenibilidad de los recursos pesqueros, en marzo de 2015 fue declarada el área protegida Golfo de Tribugá-Cabo Corrientes, donde realizan sus faenas alrededor de 800 pescadores artesanales, así como barcos camaroneros de la flota industrial. Desde la declaratoria del área protegida se establecieron acuerdos con los pescadores locales para desestimular el uso de trasmallos a cambio de incentivar el empleo de artes de anzuelo, como también con los armadores industriales para restringir el acceso a algunos caladeros y la cantidad de faenas de arrastre. Igualmente, se fortalecieron actividades del monitoreo pesquero y la participación de comunidades locales en actividades de control y vigilancia de cara al cumplimiento de los acuerdos. Como indicador de la efectividad de los acuerdos se analizaron las tallas medias de captura (TMC) de cinco de las especies más capturadas y de mayor importancia comercial en la pesquería artesanal a lo largo de tres años previos a la declaratoria (2011 -2013) y de un año posterior a esta (2016). Los datos provinieron del monitoreo pesquero participativo que realiza la Fundación MarViva desde el año 2010 en esa región. Más del 80% de los ejemplares medidos de *Lutjanus peru* y *L. guttatus* y más del 90% de los de *Thunnus albacares*, *Brotula clarkae* y *Sphyraena ensis* fueron capturados con artes de anzuelo, por lo cual, y para evitar sesgos en los resultados, únicamente se consideraron datos correspondientes a ejemplares capturados con estos artes. El número de ejemplares medidos anualmente de *T. albacares* osciló entre 1082 (año 2011) y 1873 (2013), cuyas TMC mostraron una leve tendencia a aumentar entre 2011 y 2013 (57,2; 59,4 y 66,5 cm respectivamente) y un incremento más significativo en 2016 (73,8 cm), acercándose a la talla media de madurez (TMM) de la especie. De *B. clarkae* se midieron 915 ejemplares (año 2011) y 1808 (2012) ejemplares y su TMC varió entre 67,4 (año 2012) y 71,6 cm (2013), aunque en todo caso fue superior a la TMM. La cantidad de ejemplares medidos de *S. ensis* osciló entre 6238 (año 2011) y 12292 (2012), pero la variación de la TMC fue reducida,

entre 38,8 (año 2016) y 43,6 cm (2013), siempre por debajo de la TMM. El número de ejemplares de *L. guttatus* cuya medición fue tomada varió entre 5157 (año 2012) y 8192 (2016), y sus TMC se mantuvieron entre 29,3 (2012) y 32,7 cm (2016), ligeramente por debajo de la TMM. En el caso de *L. peru*, se midieron anualmente entre 1415 (año 2012) y 2443 (2016) ejemplares, y sus TMC estuvieron oscilaron entre 34,5 (año 2016) y 43,2 cm (2013). Excepto el caso de *T. Albacares*, cuya TMC mostró un aumento significativo, probablemente se requiere de un mayor tiempo desde la creación del área protegida para detectar una evolución más clara de esta variable en las otras especies estudiadas. En el caso de los pargos, la escasa variabilidad de las tallas podría deberse a preferencias de mercado.

Inducción al asentamiento larvario del caracol Burgao *Cittarium Pica* (Linne, 1758) bajo condiciones de laboratorio

AUTORES: GUETE SALAZAR, Cindi Natali, Universidad del Magdalena, VELASCO CIFUENTES, Luz Adrina, Universidad del Magdalena, BARROS GÓMEZ, Judith, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: cindyguettes@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Vetigastropoda, Inductores, Crecimiento, Supervivencia

RESUMEN

Cittarium pica (Linne, 1758) es un caracol del Caribe amenazado por sobreexplotación. Como estrategia para garantizar su conservación, actualmente se está desarrollando su tecnología de producción en laboratorio. El asentamiento larvario es una de las fases más críticas en la producción de moluscos juveniles. En este trabajo, se evaluó la eficiencia de diferentes estímulos inductores para lograr el asentamiento larvario bajo condiciones de laboratorio. Con las larvas competentes se evaluó el número y longitud de las larvas asentadas luego de 6, 12, 24, 48 y 72h de ser inducidas al asentamiento mediante la aplicación de 3 estímulos en la columna de agua: 1) baja temperatura ($20 \pm 1^\circ\text{C}$), 2) ácido γ -aminobutírico GABA (10^{-6} M), 3) cloruro de potasio KCl (20 mM); y 2) dos sustratos de asentamiento: 1) biofilm de microalgas vivas *Tetraselmis chuii* y 2) biofilm artificial de macroalgas (*Laurencia obtusa* y *Padina gymnospora*), microalgas (*Spirulina* sp.) y calamar secos. El número de larvas asentadas fue afectado negativamente por el uso de KCl, mientras que el suministro de frío y GABA fue similar al obtenido en los controles. A las 24 h post-estimulación, se verificó un mayor número de larvas asentadas sobre sustratos con biofilm artificial en comparación a los sustratos con microalgas vivas y los controles sin biofilm. No se encontraron diferencias significativas en la longitud de las larvas asentadas entre los diferentes tratamientos suministrados y tiempos post-estimulación. En resumen, ninguno de los cambios químicos o físicos de la columna de agua acá estudiados indujo el asentamiento de las larvas de *C. pica*, mientras que el biofilm artificial si lo hizo, siendo este hecho evidente a las 24 h post-estimulación. Investigaciones adicionales son necesarias para encontrar otros estímulos que permitan elevar el asentamiento larvario.

Distribución espacial de la pesca artesanal del margen costero entre los Cocos (Magdalena) y Punta Gallinas (la Guajira) , Caribe de Colombia

AUTORES: VILORIA MAESTRE, Efraín Alberto, Invemar, ESCOBAR TOLEDO, Fabián David, Invemar, RUEDA HERNÁNDEZ, Mario Enrique, Invemar, ROMERO ARENAS, José Alexander, Invemar
E-mail del autor principal: efrain.viloria@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Monitoreo pesquero, Pesca artesanal, Captura, La Guajira, Magdalena

RESUMEN

Se cartografió la intensidad de pesca artesanal marino-costera de la zona contigua entre el Norte del departamento del Magdalena y La Guajira, por tipo de arte y/o método de pesca, con información sobre caracterización pesquera, recolectada entre diciembre/2015 – marzo/2016. Así mismo, a través de un monitoreo pesquero realizado en diez de los principales sitios de desembarco (tres en Magdalena y siete en La Guajira), se estimaron las variables de desempeño pesquero, aplicando el Sistema de Información Pesquera del Invemar (SIPEIN). Para identificar el origen de las capturas, e intensidad de pesca y determinar su distribución, se utilizaron mapas del área, diseñados mediante un SIG, usando el programa ArcGIS 10.2.1. Para el área, se determinó una actividad de 120 unidades de pesca, conformadas por 400 pescadores, 209 embarcaciones con diversos artes y/o métodos de pesca. Se estimó una captura total de 162.796 kg, oscilando mensualmente entre 29.619 kg (marzo) y 49.872 kg (enero), destacando a Manaure y Riohacha con el 37,5% y 19,8%, respectivamente del total de la producción pesquera, como los principales sitios de desembarco. Incidieron mayoritariamente las capturas con redes de enmalle, en primera instancia con el método del “lanceo”, seguidas de las denominadas “cariteras”. En los meses monitoreados se evidenció la presencia de vientos fuertes del sector Norte – Noreste, así como de los denominados “mares de leva”, lo cual limitó la actividad de algunos artes y/o métodos, que requieren largos desplazamientos (e.g. líneas de mano y palangres). La captura total estuvo representada por 120 especies, de las cuales 115 especies fueron peces, una de crustáceos, dos de reptiles y dos de moluscos, evidenciándose un área de abundante diversidad. En relación al desempeño económico de la pesquería, se resalta la renta económica por pescador que utiliza el método de “lanceo” en Riohacha, que en general superaron al SMMLV. Se pudo evidenciar que en la época valorada la pesca marina-costera se realizó con embarcaciones de limitada autonomía, operando usualmente en el litoral costero (hasta 15 mn de la costa). En este sentido, la intensidad de pesca y procedencia de la captura de la franja costera monitoreada, evidenció mayores valores en caladeros cercanos a los sitios de desembarco, destacando la distribución de Dibulla, Manaure y Riohacha, con mayor incidencia de las redes de enmalle con los métodos del “lanceo”, “cariteras” y “langosteras”. Los resultados dieron soporte para presentar recomendaciones de lineamientos y medidas de manejo viables de aplicación en el área.

Cambios de largo plazo en la pesquería artesanal de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta

AUTORES: VILORIA MAESTRE, Efraín Alberto, Invemar, ESCOBAR TOLEDO, Fabian David, Invemar, RUEDA HERNÁNDEZ, Mario Enrique, Invemar, ROMERO ARENAS, José Alexander, Invemar
E-mail del autor principal: efrain.viloria@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Monitoreo, Pesca artesanal, Salinidad, Manejo pesquero, Ciénaga Grande de Santa Marta

RESUMEN

La pesquería artesanal de la Ciénaga Grande de Santa Marta-CGSM es una de las más importantes de Colombia, ya que sustenta aproximadamente 3.000 pescadores que aprovechan más de 50 especies (entre peces, crustáceos y moluscos), usando diversos artes y métodos de pesca. La aplicación de un monitoreo ambiental y pesquero en el periodo 1994-2016, permitió identificar impactos en los ensamblajes de peces e invertebrados, determinando que las condiciones ambientales en las aguas del sistema ligadas a la variabilidad climática global, influyeron en la abundancia y composición de las poblaciones pesqueras de la CGSM. Estas variaciones estuvieron asociadas a cambios en la salinidad como el principal factor que influye en el funcionamiento del sistema lagunar. Los cambios observados mostraron que la ecorregión tuvo escenarios de alta salinidad antes de las obras hidráulicas (Proyecto de Rehabilitación de la CGSM, en los 90's), con predominio de especies estuarinas y marino-costeras. Escenarios de baja salinidad fueron evidentes luego de la intervención hidráulica, permitiendo la entrada de especies dulceacuícolas y evidenciando disminución de la biodiversidad. Para el periodo evaluado, se estimó una producción pesquera media anual de 6.100 t/año, con ingresos promedios mensuales entre 724 y 1.370 millones COP\$. Posterior a 2006, donde se registró una captura de 9.089 t, se evidenció una disminución promedio del 43,5%, llegando en 2016 a un rendimiento de 4.617 t. Como consecuencia, en 2015 y 2016, los ingresos económicos de la pesquería descendieron en un 30,1% promedio mensual, respecto a los años anteriores, lo cual representó una disminución de la renta económica por pescador, relativa a los principales artes de pesca utilizados, la cual fue cercana al salario mínimo mensual vigente. A pesar del deterioro ambiental del ecosistema, esta pesquería se mantiene como una de las más productivas del Caribe de Colombia. Históricamente la composición de las capturas han estado representadas en un 76% por peces (*Oreochromis niloticus*, *Mugil incilis*, *Megalops atlanticus*, *Ariopsis* sp., *Cathorops mapale*, *Eugerres plumieri* y *Mugil liza* principalmente), 15% por crustáceos (*Callinectes sapidus*, *C. bocourti* y *peneidos*) y 9% por moluscos (*Polymesoda solida* y las diezma-

das *Crassostrea rhizophorae* y *Melongena melongena*), cuya estacionalidad ha sido modulada por la variabilidad ambiental (e.g. salinidad del agua que a su vez es condicionada por el clima). Este declive en la producción pesquera y otras eventualidades (e.g. mortandades), revelan señales de alerta del detrimento en que se encuentran los recursos pesqueros del sistema. En consecuencia, se evidencia signos de afectación de la pesca sobre algunos recursos y una productividad variable que repercute en la economía de los pescadores, lo que hace imperativo la implementación de un manejo pesquero efectivo.

Caracterización biológica de la actividad pesquera artesanal en San Andrés de Tumaco

AUTOR: MARTINEZ AGUIRRE, Estephania, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
E-mail del autor principal: estmartinezagu@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pesquería artesanal, Tumaco, Artes de pesca, Especies

RESUMEN

Se elaboró una caracterización biológica de las especies marinas comercializadas en el municipio de San Andrés de Tumaco mediante las pesquerías artesanales. A partir de información bibliográfica de los registros presentados por la AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca) e INDERENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente) para la región del Pacífico Nariñense y más enfocado a la zona de San Andrés de Tumaco, se obtuvo un listado preliminar de especies marinas de interés económico capturadas mediante artes de pesca artesanal. Se realizó trabajo en campo durante los meses de Septiembre a Noviembre del año 2016 con un periodo total de 7 semanas; se programaron visitas consecutivas y constantes a 16 lugares entre los que se encuentran puertos, mercados, asociaciones, playas y puertos independientes; se contactaron 16 presidentes de asociaciones por medio de CERFDIPESCA (Centro de Regional de Fomento y Desarrollo Integral de Pesca), una corporación de pescadores, 10 pescadores independientes y 6 concheros. En el estudio se contemplaron 8 artes de pesca, entre los cuales se encuentra la pesca de altura más conocida como pesca con espinel, pesca de arrastre o malla electrónica, pesca con trasmallo, changa, anzuelo, boliche, pesca de costa o chinchorro y pesca manual o de recolección. Se logró caracterizar un total de 70 especies mediante observaciones en vivo de los individuos en las visitas a los puntos mencionados anteriormente, y posteriormente se hizo la clasificación taxonómica mediante foto identificación empleando la bibliografía consultada y búsqueda de nombres comunes en la región. A partir de la información taxonómica obtenida se elaboró un catálogo de especies comerciales extraídas mediante pesca artesanal de San Andrés de Tumaco, teniendo en cuenta la importancia económica, así como los artes de pesca empleados para la captura de cada una de ellas.

Espacialización de recursos marinos para el conocimiento, gestión y regulación del potencial pesquero en aguas marinas jurisdiccionales de Colombia

AUTORES: VALENCIA OSPINA, Felipe, Invemar, RODRIGUEZ, Alfredo, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar

E-mail del autor principal: felipe.valencia@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sistemas de Información Geográfica, Biología pesquera, Manejo pesquero Caribe y Pacífico de Colombia

RESUMEN

En Colombia existen recursos pesqueros de alto valor comercial, tanto en el Océano Pacífico como en el Mar Caribe, que son fuente importante de empleo, ingresos económicos y divisas, además brindan soporte a la seguridad alimentaria de las poblaciones humanas en las regiones costeras. Para la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros, es clave contar con información disponible de fácil comprensión e interpretación, como por ejemplo, la espacialización de variables biológico-pesqueras y oceanográficas, que permitan conocer la dinámica de las poblaciones marinas y el ambiente de una forma poco documentada en el país. Se presenta un Sistema de Información Geográfica (SIG), para la organización, estructuración, procesamiento, visualización y análisis de atributos biológicos y oceanográficos de recursos pesqueros en aguas marinas jurisdiccionales de Colombia. Mediante la utilización del software ArcGIS 10.3.2, se realizó el procesamiento de la información vectorial y raster, procedente de cruceros de prospección realizados por el Invemar y la AUNAP durante 2016 en ambas costas. Se obtuvo como resultado diferentes productos cartográficos a saber: espacialización de variables oceanográficas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y dureza de fondo), de la abundancia relativa y densidad acústica de peces, estructura de tallas y estadios de madurez sexual, entre otros. La representación espacial de la información de diferente naturaleza, permitió una visión más amplia de la estructura de cada variable y de cómo el tratamiento y análisis conjunto y aplicado es más eficiente para la gestión de los recursos y los ecosistemas marinos por parte las autoridades correspondientes.

Evaluación económica del cultivo suspendido del Pectínido *Argopecten Nucleus* en el Caribe

AUTORES: MELÉNDEZ REDONDO, Judith Sofía, Universidad del Magdalena, VALDERRAMA ROJAS, Diego, Universidad de Los Andes, VELASCO CIFUENTES, Luz Adriana, Universidad del Magdalena, BARROS GÓMEZ, Judith Margarita, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: giudittamelendez@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Análisis Costo Beneficio, Acuicultura, Bivalvos, Moluscos, Colombia

RESUMEN

Argopecten nucleus es un pectínido del Caribe considerado entre las especies con potencial para ser producidas en la región mediante acuicultura, sin embargo su cultivo solo se ha llevado a cabo a escala experimental y piloto, faltando escalar la producción a un nivel comercial. Con el fin de incentivar este último paso, se llevó a cabo una evaluación financiera del cultivo en el mar de *A. nucleus* realizada en el contexto de la Bahía Taganga, Colombia, utilizando los datos de producción a escala piloto obtenidos en la concesión marina de la Universidad del Magdalena. A través de entrevistas con la comunidad de pescadores y cotizaciones con proveedores especializados se estimaron los costos de inversión y operación de esta actividad productiva. El desempeño económico del cultivo de ostiones en el mar fue evaluado mediante la metodología de Análisis de Costo Beneficio (ACB), considerado como una herramienta útil en la toma de decisiones dentro del sector acuícola. El análisis tuvo en cuenta el modelo de rentabilidad del cultivo suspendido en long lines. Los indicadores financieros fueron calculados con una producción estimada de 1.5 millones animales, mostrando un valor presente neto de 759 millones y una tasa interna de retorno del 30%. Se realizó también un análisis de sensibilidad estándar que permitió analizar el efecto de la variabilidad en los precios de venta de los animales y los costos de la semilla sobre los indicadores económicos del proyecto. Los resultados sugieren que éste negocio es rentable a largo plazo y que su implementación puede constituir una nueva fuente de empleos y seguridad alimentaria en la región.

Relaciones funcionales entre las variables oceanográficas y la abundancia de las principales especies demersales en la zona Norte del Pacífico de Colombia

AUTORES: CASTILLO NAVARRO, Harold, Invemar, ESCOBAR TOLEDO, Fabian, Invemar, RODRIGUEZ, Alfredo, Invemar, GIRÓN MONTAÑO, Alexander, Invemar, RUEDA HERNANDEZ, Mario, Invemar
E-mail del autor principal: harold.castillo@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Peces y crustáceos demersales, CPUA, Variables oceanográficas, Pacífico de Colombia

RESUMEN

En el Pacífico de Colombia, la actividad pesquera a nivel costero se centra en el aprovechamiento de recursos demersales, lo que genera altos dividendos económicos al país. A pesar de eso, la información existente es insuficiente para lograr un aprovechamiento sostenible y un adecuado manejo de estos recursos. Para aportar información, se realizó un crucero de prospección directa de peces demersales y camarones, usando un barco de pesca industrial como plataforma de investigación, cubriendo el Norte del Pacífico de Colombia. En 47 estaciones de muestreo, se estimó como índice de abundancia la CPUA (kg/km²) para tres especies (*Lutjanus guttatus*, *Selene peruviana* y *Solenocera agassizii*). Igualmente, la información de variables oceanográficas [temperatura (°C), profundidad (m), salinidad (ups) y oxígeno disuelto (ml/l)] fueron tomadas in situ con una sonda multiparamétrica CTDO y la dureza del fondo mediante un barrido hidroacústico. Para determinar las relaciones funcionales entre la abundancia (variable predicha) y variables oceanográficas (variables predictoras), se emplearon modelos aditivos generalizados (GAMs), mediante el uso de funciones suavizadoras tipo splines no paramétricas y significancia estadística ($p \leq 0,05$). La CPUA para *Solenocera agassizii*, evidenció un aumento con el incremento de la profundidad y el oxígeno disuelto (edf=1, p-valor<0,05) pero disminuyó con la dureza del fondo (edf=1, p-valor<0,05). Asimismo, los mayores valores de CPUA se estimaron para temperaturas que oscilan entre 11,8 y 13,7 °C (edf=1,95, p-valor<0,05). Respecto a la abundancia de las especies de peces *Selene peruviana* y *Lutjanus guttatus*, se determinaron como predictores significativos la profundidad y la temperatura, estimándose los mayores valores de CPUA para temperaturas entre 27,0 - 28,1 °C ($p < 0,05$) y profundidades < 75,0 m ($p < 0,05$). No obstante, la salinidad fue un predictor significativo de la abundancia de *L. guttatus* (edf=4,10, p-valor<0,05), con altos valores de abundancia en salinidades de 32,8 UPS. Estos resultados muestran que la disponibilidad y abundancia de los peces demersales evaluados están condicionados por la profundidad, temperatura y salinidad, mientras que la especie de camarón es además limitada por la dureza del fondo y los niveles de oxígeno disuelto. Este trabajo contribuye al conocimiento acerca de la influencia de la dinámica de las condiciones oceanográficas y la influencia de éstas sobre la distribución y abundancia de los recursos pesqueros en el Norte del Pacífico de Colombia.

Efecto de la inducción a la triploidía por choque térmico sobre el crecimiento y supervivencia de larvas y postlarvas de *Argopecten Nucleus* (Mollusca: Bivalvia)

AUTORES: DE LA ROSA JIMENEZ, Luis Carlos, Universidad del Magdalena, VELASCO CIFUENTES, Luz Adriana, Universidad del Magdalena, BARROS GÓMEZ, Judith Margarita, Universidad del Magdalena, WINKLER, Federico, Universidad Católica del Norte y CEAZA
E-mail del autor principal: idelarosajimenez@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Acuicultura, Biotecnología, Choque térmico, Triploidía, Scallops

RESUMEN

El pectínido del Caribe *Argopecten nucleus* es una especie de bivalvo de interés comercial, cuyo cultivo está siendo implementado a escala piloto en Bahía Taganga (Santa Marta, Colombia) usando semilla producida en laboratorio. Este pectínido tiene valores de tamaño y peso finales relativamente bajos. A fin de evaluar la viabilidad de utilizar la triploidía como herramienta de mejoramiento genético para esta especie, se evaluó el efecto del choque térmico sobre la producción de larvas triploides, así como sobre el crecimiento y supervivencia en fases larvaria y postlarvaria. Se probó la inducción a triploidía inhibiendo la expulsión del segundo cuerpo polar a cigotos provenientes de 7 cruces diferentes con shock de frío (12°C) por 15 min, mientras que los controles consistieron en cigotos sin tratar. Se obtuvo un 59% de larvas triploides en el tratamiento térmico. El crecimiento en longitud fue mayor en larvas tratadas que en las no tratadas, mientras que la supervivencia fue similar entre los dos tratamientos. No se encontraron diferencias en el porcentaje, número ni longitud de las postlarvas tratadas y no tratadas que se recuperaron a los 1,5 meses de vida. En conclusión, el uso del choque térmico a 12°C es un método eficiente para producir larvas triploides de *A. nucleus* con mayores tallas. No obstante, se hace necesaria la evaluación del crecimiento diferencial de diploides y triploides en etapas juvenil y adulta, a fin de establecer la factibilidad de esta herramienta biotecnológica para mejorar el rendimiento productivo de *A. nucleus*.

Análisis de la pesca industrial de arrastre de camarón sobre la fauna acompañante en el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) golfo de Tribugá-Cabo Corrientes y la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA), Chocó Norte del Pacífico de Colombia

AUTORES: CORREA DAZA, Jose Luis, Invemar, CASTILLO, Harold, Invemar, RODRIGUEZ, Alfredo, Invemar, GIRON, Alexander, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar
E-mail del autor principal: jose.correa@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Camarón, Fauna acompañante, ZEPA, DRMI, Chocó Norte

RESUMEN

La pesquería de camarón es una de las principales actividades económicas en el Pacífico colombiano. Esta pesquería históricamente ha sido marcada como un punto de conflicto con la pesca artesanal en el Chocó Norte. Como una medida de manejo espacial se han delimitado zonas tales como el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) golfo de Tribugá-Cabo Corrientes y la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA). El objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de la pesquería industrial de arrastre en las áreas de la ZEPA y el DRMI, mediante el indicador fauna acompañante (FA) vs captura objetivo (CO). Se analizaron datos provenientes de 47 estaciones de muestreo de crucero de prospección realizado en 2016 en el área de estudio, usando red de arrastre desde un barco comercial camaronero. Al interior de la ZEPA se obtuvo una captura de 964,6 kg (n=28167), representada por 86 taxones (72 peces, 12 crustáceos, un molusco y un cnidario); mientras que fuera de la ZEPA se capturó 1142.1 kg (n=44646) que representaron 51 taxones (38 peces, 10 crustáceos, dos moluscos y un cnidario). La relación FA:CO dentro la ZEPA fue 11,2:1,0 y al exterior de 3,9:1,0. La captura de camarón en la ZEPA fue de 313,8 kg (dentro: 25,1% y fuera: 74,9%), distribuidas en tres especies, el camarón coliflor *Solenocera agassizii* 94,6%, camarón pink *Farfantepenaeus californiensis* 4,0% y camarón chocolate *F. brevis* 1,2%. La abundancia relativa promedio de camarones en la ZEPA fue de 399.2 kg/km² y mostró diferencias significativas al comparar la abundancia dentro y fuera de la ZEPA (K-W=4,97; p=0,038). En el DRMI se obtuvo una captura total de 1193,3 kg (n= 45.653), representada en 74 taxones (56 peces, 16 crustáceos, un equinodermo y un molusco). Dentro al DRMI la captura fue 797,7 kg (n=29.633), representada en 67 taxones (53 peces, 12 de crustáceos, un equinodermo y un molusco); mientras que fuera al DRMI la captura fue 395,6 kg (n= 16.020). Al interior del DRMI la relación FA:CO fue 3,4:1,0, mientras que afuera fue 7,3:1,0. La captura de camarón en el DRMI fue 230,8 kg (dentro: 79,4% y fuera: 20,6%) y estuvo representada por dos especies: *S. agassizii* (77,1%), *F. brevis* (27,4%). La abundancia relativa promedio de camarones en toda el área del DRMI fue 322.5 kg/km² y no mostró diferencias significativas al comparar los sectores dentro y fuera (K-W=0,37; p=0,539).

Programa ecogourmet, una estrategia de comercio justo y responsable articulado a la gestión de las áreas protegidas, caso Parque Nacional Natural Gorgona

AUTORES: CAICEDO PANTOJA, Julian Alejandro, Conservación Internacional, DÍAZGRANADOS, Maria Claudia, Conservación Internacional, CALDAS, Juan Pablo, Conservación Internacional, ZORRILLA ARROYAVE, Maria Ximena, Parques Nacionales Naturales-PNN Gorgona, ZAMBRANO ESGUERRA, Camila, Fondo Acción, PROTEAU, Carole, Fondo Acción
E-mail del autor principal: julian_1@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Programa ecoGourmet, Comercialización justa, Áreas protegidas, Pesca artesanal, Pesca responsable

RESUMEN

El programa Ecogourmet es un modelo de negocio responsable, justo y equitativo en la cadena de valor de la pesca, se basa en fortalecer organizaciones comunitarias y crear vinculos con restaurantes, comercializadores y consumidores para promover la conservación y uso sostenible los recursos pesqueros en el país, generándo rentabilidad comercial entre las partes y sensibilización. El programa inició en el 2011, promoviendo criterios de pesca responsable como el consumo de especies que no estén consideradas como amenazadas, que tengan una talla de captura mínima, que hayan sido capturados siguiendo la normatividad vigente en cuanto a medidas de manejo, artes y métodos permitidos, así como áreas de pesca adecuadas. EcoGourmet igualmente, establece criterios de comercialización equitativa para las asociaciones locales de pescadores, los facilitadores de la cadena de pesca y restaurantes en donde los consumidores finales informados se convierten en una fuente de control del producto. Uno de los primeros logros fue el exitoso apoyo al establecimiento de relaciones comerciales entre la Red de Frío de Bahía Solano y la cadena de restaurantes WOK en la ciudad de Bogotá. Actualmente el programa adelanta trabajos con seis comunidades del Pacífico ubicadas en los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño dentro de las cuales se encuentra la comunidad de Bazán (Nariño), ubicada en el PNN Sanquianga y que históricamente ha desarrollado actividades de pesca artesanal en el área de influencia o colindante con el PNN Gorgona. En el marco de esta relación, Conservación Internacional y el Fondo Acción socios fundadores del programa EcoGourmet, ayudan a dinamizar la relación comercial entre el concesionario ecoturístico del Parque y los pescadores de Bazán, quienes por primera vez en más de diez años de un acuerdo de manejo con el Parque, tienen una relación comercial tipo gana-gana en la cual no solo se monitorea el cumplimiento de los compromisos de conservación dentro del área protegida, sino que también se generan incentivos comerciales que mejoran los

ingresos de la comunidad. El seguimiento al cumplimiento de esta alianza comercial, está acompañado de talleres de capacitación en buenas prácticas de extracción y manufactura, monitoreo biológico-pesquero, cumplimiento de los criterios del programa y estrategia de seguimiento del Parque a través del ejercicio de control-vigilancia. En solo cuatro meses se han comercializado aproximadamente 700 kilos de pescado, generando un aumento del 22% en el precio de venta, con respecto a lo que anteriormente los pescadores recibían en su comercialización local a través de un acopiador. Los pescadores también están apoyando el proceso a través de la colecta de información específica de ubicación de los caladeros de pesca y de los límites del Parque, con el uso de GPS, proceso que pronto permitirá la implementación de la herramienta de trazabilidad del producto capturado y consumido por los turistas en el PNN Gorgona. Esta iniciativa, única entre las áreas protegidas de Colombia, pone nuevamente al Parque como un ejemplo de efectividad de manejo involucrando activamente a las comunidades en acciones concretas de uso sostenible de los recursos pesqueros.

Cuantificación de las reservas de carbono en praderas marinas en la Isla de Barú, Caribe Suroccidental

AUTORES: VEGA, Juan Sebastian, Universidad Nacional de Colombia, MANCERA PINEDA, Jose Ernesto, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: jusvegara@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Carbono azul, Caribe colombiano, Pastos marinos, Carbono, Biomasa

RESUMEN

El almacenamiento y secuestro de carbono en ecosistemas costeros es uno de los servicios ecosistémicos más importantes en esta última década debido a su gran relevancia frente al incremento global de las concentraciones de CO₂ en la atmósfera. Los pastos marinos han resultado ser uno de los ecosistemas clave en el almacenamiento prolongado de carbono ("carbono azul"). No obstante, los datos mundiales son muy variables y no muestran patrones geográficos que permitan valorar este servicio ecosistémico de forma precisa. Por lo tanto, incrementar el número de lugares de cuantificación y monitoreo de praderas marinas es fundamental, para aportar al conocimiento de los mecanismos involucrados en la dinámica del secuestro de carbono en estos humedales costeros. En el Caribe colombiano donde existen cerca de 43.223ha de pastos marinos no se había realizado aún la primera cuantificación de los reservorios de carbono orgánico. En consecuencia, el objetivo de la presente investigación fue cuantificar dichas reservas, evaluarlas como servicio ecosistémico e indagar su variación bajo diferentes ambientes y composición florística en tres praderas marinas de la Isla de Barú: Isla Arena (IA), una de las localidades con la mayor extensión de pastos marinos en la región; Playa de los Muertos (PM), con influencia directa de los sedimentos y la carga de nutrientes proveniente de las aguas del caño Leiquerica sobre la bahía de Barbacoas; Ciénaga de Cholón (CC), de alta actividad antrópica, asociada a un complejo cenagoso. En primer lugar, las praderas muestran gran variabilidad en salinidad, pH, sólidos totales disueltos y en la composición de las praderas; PM con tres especies: *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii*; IA con dos especies: *T. testudinum* y *S. filiforme*; CC con solo una especie *T. testudinum*. En general, los resultados arrojan valores de 967,12±190,62tCO₂eq /ha en reservas de Corg en el sedimento de las praderas y 21,27±7,22tCO₂eq /ha en la biomasa de las fanerógamas. A escala paisajística, la Isla de Barú almacena cerca de 0,825Mt de C. Las localidades presentan diferencias significativas en cuanto a la variación de las reservas de carbono a lo largo del sedimento y los reservorios vegetales en las praderas marinas. La biomasa contenida en estos pastos está en un rango de 109,11 a 1567,56g/m². Los valores más altos de biomasa (1095,77±103,65g/m²) son en IA y menor en PM con 330,9±73,54g/m². Pese a esto, PM se destaca por ser una de las locali-

dades con mayor reserva de carbono orgánico en el sedimento ($1511,09 \pm 181,69 \text{tCO}_2\text{eq/ha}$). Los valores por hectárea en la Isla de Barú son bastante altos comparados con valores de países como Australia donde sus reservas se encuentran en $61,64 \text{tCO}_2\text{eq /ha}$. Los stocks del Corg en toda el área de muestreo pueden estar valorándose en los mercados voluntarios de carbono con valores históricos de \$ 7.317 millones de pesos COP. Con base en los resultados del presente trabajo, se recomienda a las entidades pertinentes mejorar el manejo del ecosistema de pastos marinos, pues su extensión ha sido diezmada por causas antrópicas, liberando toneladas de carbono al medio acuático y atmosférico.

Insights into the potential of putative laccases from marine origin and its application as bioremediation agents studied by molecular dynamics

AUTORES: JUTINICO SHUBACH, Laura Marcela, Invemar, CASTAÑO URUEÑA, Jesus David, Invemar, QUINTERO DE LA HOZ, Marynes, Invemar, VELASQUEZ EMILIANI, Anyela Vanessa, Invemar, COY BARRERA, Ericsson David, Invemar, GÓMEZ LEON, Javier, Invemar
E-mail del autor principal: laura.jutinico@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Laccases, Molecular docking, Molecular dynamics, Bioremediation

RESUMEN

Laccases are multicopper-oxidases able to catalyze the one-electron oxidation of different aromatic compounds. Bioremediation applications have been suggested for these enzymes, with marine exploration playing a crucial role given the physicochemical characteristics of polluted effluents. In this study, the potential binding between some putative laccases of marine origin and some contaminant dyes utilized in the textile industry was evaluated using molecular docking with the tool Autodock Vina®. Additionally, the stability of the interactions predicted was validated through molecular dynamics (MD) simulations with the tool GROMACS. For this study, five industrial dyes (Acid Orange10, Amido Black, Reactive Blue4, Reactive Yellow14, and Remazol BlackB) were analyzed along with the ABTS substrate (positive control). The test enzymes were those modeled laccases from marine strains of *Bacillus stratosphericus* and *Pantoea agglomerans*. The results showed good affinity energies between the dyes and the enzymes with values lower than -6 kcal/mol and low standard deviation. The laccase of *B. stratosphericus* exhibited the best interaction with the dyes Acid Orange10 and Remazol BlackB. Likewise, the laccase of *P. agglomerans* displayed the most notable results with the dyes Amido Black, Reactive Blue4, and Reactive yellow14. Additionally, the MD simulations validated through time the different poses found in each case, which was established with a RMSD lower than 2Å during the 15 ns-simulations. Also, the protein structure compactness during MD was calculated measuring the radius of gyration (ROG). For the laccase of *B. stratosphericus*, the ROG of the enzyme structure without the bound ligands was around 2.26 Å from the beginning to the end of the MD simulation. This value was barely modified when the structures with the bound ligands were analyzed; the initial ROG in both cases was around 2.26 Å and reached a stable value of 2.30 Å after 5 ns. These values mean the protein was not expanded when accommodating the different ligands. Additionally, the reach of a constant value in this parameter indicated the acquisition of stable conformations. Similarly, in the case of the laccase of *P. agglomerans*, the ROG of the protein with and without the ligands was very close reaching even the same value (2.26Å) at the end of the 15 ns-simulation. Interestingly, the simulation with

Reactive Blue 4 between 5-8 ns showed a spike that could be associated with some expansion of the protein to accommodate this ligand. Another parameter analyzed was the Root Mean Square Fluctuation (RMSF). The results for the laccase of *P. agglomerans* displayed a localized fluctuation in the region 357-385 that was observed for the protein alone and when interacting with their ligands. For the laccase of *B. stratosphericus*, different flexible regions were found, with a striking difference in the region 454-461 that only showed flexibility when the protein was interacting with Remazol BlackB, suggesting a specific binding mechanism in a non-native flexible region. Collectively, the findings of this work suggest the potential of microbial enzymes from marine origin and give some insights about the interaction that would take place in a bioremediation event with some specific pollutants.

Identificación molecular de dos hongos asociados a ambientes marino costeros con potencial para la degradación de colorantes textiles (RBBR y RB4)

AUTORES: JUTINICO SHUBACH, Laura Marcela, Invemar, JUAREZ SOTO, Tulio Junior, Invemar, MARIÑO CASTAÑEDA, Miguel Angel, Invemar, QUINTERO DE LA HOZ, Marynes, Invemar, VELASQUEZ EMILIANI, Anyela Vanessa, Invemar, CASTAÑO URUEÑA, Jesus David, Invemar, BLANDON GARCÍA, Lina Marcela, Invemar, GÓMEZ LEON, Javier, Invemar
E-mail del autor principal: laura.jutinico@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Hongos asociados a ambientes marinos, Enzimas ligninolíticas, Colorantes textiles, Decoloración, Biorremediación

RESUMEN

La investigación del potencial biotecnológico de los organismos asociados a ambientes marino costeros, ha ido en incremento en las últimas décadas debido a que estos viven en ambientes más exigentes (alta y/o baja salinidad, temperatura, pH, presión, entre otros) en comparación con muchos organismos terrestres. Dentro de las potenciales aplicaciones para estos organismos está la biorremediación, donde el tratamiento y recuperación de efluentes textiles con altas concentraciones de colorantes ha llamado la atención debido no solo a la toxicidad sino a las condiciones de pH alcalino, presión hidrostática y alta salinidad que dificultan el proceso de degradación. En este contexto, los hongos derivados de ambientes marino costeros productores de enzimas ligninolíticas establecen una oportunidad para la búsqueda y desarrollo de procesos biotecnológicos que permitan generar soluciones efectivas a la contaminación por colorantes en los cuerpos de agua. De esta forma, esta investigación tuvo como fin identificar a nivel morfológico y molecular dos cepas fúngicas derivadas de ambientes marino costeros y evaluar su capacidad de degradación de los colorantes Azul Brillante de Remazol R (RBBR) y Azul Reactivo 4 (RB4) empleando cultivos de fermentación sumergida. Las cepas fueron recolectadas de la zona del manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, aisladas en el Laboratorio de Bioprospección Marina del Invemar, y seleccionadas previamente mediante una evaluación cualitativa para la producción de enzimas ligninolíticas en medio sólido con guayacol; posteriormente, se realizó la extracción de ADN y análisis bioinformático mediante la amplificación de las regiones ITS I - II, secuenciación y comparación con bases de datos. Los análisis de BLAST e identidad de las secuencias, permitieron identificar los hongos como *Aspergillus* sp. y *Penicillium citrinum*, lo cual se hizo teniendo en cuenta el alto porcentaje de identidad y el valor e. Basados en esta información se elaboró un árbol filogenético, para el cual se utilizaron distintas secuencias de hongos depositadas en el GenBank seleccionadas mediante la

herramienta BLAST en la base de datos del NCBI. Los resultados ubicaron a los hongos dentro del clado del género correspondiente, con valores de bootstrap superiores al 90%. Adicionalmente, la caracterización morfológica macroscópica y microscópica permitió observar hifas septadas y conidióforos con vesícula en el caso de *Aspergillus* sp. En cambio, la visualización de las estructuras pertenecientes a *P. citrinum* se dificultó, observando únicamente el crecimiento filamentoso sin producción de conidióforos. En cuanto a la capacidad de decoloración, esta fue evaluada en condiciones de pH 7.0 y salinidad de 1.8 registrando porcentajes de decoloración máximos para *Aspergillus* de $89,86 \pm 0,01\%$ para RBBR y $92,53 \pm 0,02\%$ para RB4, y para el hongo *P. citrinum* de $83,02 \pm 0,04\%$ para RBBR y $31,14 \pm 0,01\%$ para RB4. Los efectos observados se atribuyeron a la capacidad de biosorción de la biomasa y la actividad lacasa detectada. Los resultados obtenidos permiten concluir que los hongos identificados son potenciales candidatos para la detoxificación de efluentes textiles, particularmente aquellos que contienen los colorantes RBBR y RB4.

¿Generan los indicadores simples basados en tallas una señal del estado de explotación de los recursos pesqueros coherente con los resultados de métodos analíticos de evaluación de recursos?

AUTORES: MANJARRES MARTINEZ, Luis, Universidad del Magdalena, DUARTE, Luis Orlando, Universidad del Magdalena, ALTAMAR, Jairo, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: Imanjmart@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pesca artesanal, Caribe colombiano, Talla de madurez, Manejo pesquero, Evaluación de stocks

RESUMEN

En muchas regiones tropicales la necesidad de evaluar un determinado recurso pesquero se enfrenta al inconveniente de la carencia de datos suficientes para la aplicación de modelos analíticos de evaluación de stocks, configurándose lo que se denominan una situación de datos limitados. En este contexto, ha surgido como una alternativa acudir a indicadores simples basados en tallas (porcentajes de individuos inmaduros, porcentaje en la talla óptima y porcentaje por encima de la talla de megadesovadores) para obtener elementos de juicio que permitan realizar inferencias acerca del estado de explotación de los recursos pesqueros. Como quiera que estos resultados son muchas veces usados para sustentar posibles herramientas de manejo, es común que estos indicadores se calculen para cada tipo de arte o método de pesca, en adición a una estimación global de los mismos. Sin embargo, existe incertidumbre en torno al grado de correspondencia entre los resultados de este enfoque y el verdadero estado de explotación de los recursos. Por ello, los indicadores simples obtenidos para una especie demersal y una especie pelágica del área Norte del Mar Caribe de Colombia fueron contrastados con los resultados derivados de la aplicación de métodos analíticos de evaluación de recursos (análisis de cohorte y modelo de rendimiento por recluta de Beverton y Holt), a fin de establecer el grado de coherencia entre ellos. Dado que los indicadores basados en tallas, se fundamentan en el punto de referencia biológico "talla de madurez", para su cálculo se aplicó la técnica de los modelos lineales generalizados, con distribución binomial y función link logit, además de intervalos bootstrap. Los resultados ponen de presente la utilidad de estos indicadores para efectos de establecer la conveniencia de medida de manejo del tipo "control de entrada", aunque dentro de limitantes o restricciones impuestas por la representatividad del tipo de arte o método de pesca en el contexto de la captura global del recurso.

Can small-scale fisheries in Colombia be environmentally certified? The case of the Merluza fishery from the Pacific coast

AUTORES: RUEDA HERNANDEZ, Mario Enrique, Invemar, CALDAS, Juan Pablo, Conservación Internacional, DÍAZGRANADOS CADELO, María Claudia, Conservación Internacional
E-mail del autor principal: mario.rueda@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Sustainable fisheries, Certification, Small-scale, Stock assessment, Pacific of Colombia

RESUMEN

Worldwide management agencies are faced with the challenge of rebuilding depleted fish stocks and maintaining healthy stocks at or above optimal sustainable levels. Among management approaches as operational and institutional measures, currently fisheries certification has emerged as an alternative based on market preferences. Indeed ecolabelling is a strategy for harnessing market forces to create an incentive, through price premiums for sustainable fisheries. However, the certification has also been criticized over its bias towards large-scale over small-scale-developing fisheries. In Colombia the overexploitation syndrome is in place, including artisanal fisheries with complex situations considering sustainability, ecosystems and governance issues. In this vein, we testing whether artisanal fisheries could be candidates to environmental certification, following the pre-assessment stage of the Marine Stewardship Council (MSC) program. Primary and ancillary information of the Merluza (*Brotula clarkae*) fishery from the Cabo Corrientes Tribuga Gulf DRMI on the Pacific coast, was used as study case to assess three core principles that the fishery must meet: P1 (sustainable fish stocks), P2 (minimizing environmental impact) and P3 (effective management). For each principle performance indicators (PIs), were tested and scored on a 0–100 scale, where If the fishery achieves a score ≤ 59 it is not certified; but if the fishery achieves a score between 60 and 79, it is required to develop an action plan to improve performance to achieve a score of ≥ 80 (potential certification). In addition beyond the MSC approach, we applied a methodology with PIs including social and economic aspects relevant for small-scale fisheries called Community fishery improvement program scorecard. Based on the revision of information available and the feedback provided by local stakeholders, the fishery obtained an overall score of 0.71 out of 100. Only one PIs was likely to score less than 60 (impact on biodiversity of the bottom longline, catching too many species). In addition, 22 performance indicators were found likely to score between 60 and 79 points. Based on the results obtained, it is concluded that the fishery is not ready for certification yet. Conditions and recommendations required to improve each PI less than 80 should be used by the Fishing Authority and other interested parties, as inputs for the development of an action plan, which will introduce improvements for demonstrating that the fishery meets the MSC standard to be certified.

Evaluación de Aspectos Biométricos y Reproductivos del Atún Aleta Amarilla *Thunnus Albacares*, en Dos Áreas Protegidas del Pacífico Norte Colombiano: Datos de Captura Artesanal

AUTORES: Mauricio Bechara- Escudero, Universidad Tecnológica del Chocó – Doctorado en Ciencias del Mar, Universidad de Antioquia; Juan Manuel Díaz Merlano, Universidad Nacional de Colombia – Fundación MarViva; Pilar Herrón, BIOREDD - USAID
E-mail del autor principal: mauriciobechara@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Figura ambiental, comanejo, *Thunnus albacares*, biometría, reproducción, pesca artesanal

RESUMEN

En 2013 y 2015, Pacífico norte colombiano, fueron creadas respectivamente la Zona exclusiva de Pesca Artesanal ZEPA y el Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI Golfo de Tribugá-Cabo Corrientes, como estrategia de conservación y uso sostenible para la diversidad biológica y los recursos pesqueros; siendo los últimos, fundamentales para las comunidades humanas asentadas allí, pues la mayoría de personas dependen de la pesca para la subsistencia y en modalidad de economía formal e informal.

Con el propósito de ofrecer información para el manejo de especies que puedan verse sometidas a sobreexplotación dentro del DRMI y la ZEPA, se registraron a los pescadores artesanales durante seis meses, las capturas del atún aleta amarilla, por ser una especie priorizada, debido a su gran aceptación en el mercado y costo comercial.

La prueba de Mann-Whitney, arrojó valores menores que p ($p < 0.05$) en la comparación de talla y peso de 607 machos y 435 hembras; aceptándose la hipótesis alternativa H_1 que el sexo influye en la longitud y el peso de *T. albacares*. La distribución de frecuencia de tallas indicó que entre 60-74.5 cm de longitud furcal, se encontraron el 70% de los machos y el 74% de las hembras. La proporción sexual presentó una diferencia significativa entre sexos a favor de los machos durante los últimos cuatro meses [1.5 ($X_{20.05} = 9.1$, $p < 0.05$); 1.9 ($X_{20.05} = 4.6$, $p < 0.05$); 2.8 ($X_{20.05} = 25.2$, $p < 0.05$); 3.3 ($X_{20.05} = 12.9$, $p < 0.05$)] y durante el total de los meses [1.4 ($X_{20.05} = 31.4$, $p < 0.05$)]. Los coeficientes de regresión de la relación longitud-peso, evidenciaron diferencia estadística entre sexo ($U = 116\ 314$, $p = 0.001$). La pendiente en los machos ($b = 3.014$) exhibió diferencia estadística con el valor 3 ($t_s = -6.6$, $p = 0.000$), con crecimiento alométrico positivo mientras que las hembras

mostraron crecimiento alométrico negativo con $b = 2.69$, diferente de 3 ($t_s = -98.7$, $p = 0.000$). Los coeficientes de determinación " r^2 ", indicaron poco ajuste entre el modelo y los resultados, y los coeficientes de correlación exhibieron buen grado de asociación entre las variables. La determinación de madurez sexual reveló que $3/4$ partes de los machos se encontraban en los estadios gonadales I y II, al igual que $2/3$ partes de las hembras. En el factor de condición K, se observa un descenso de los valores desde el primer hasta el último mes, diferenciándose significativamente dos subconjuntos agrupados en el primero y segundo trimestre.

La curva logística de la función sigmoide ubicó la talla de primera madurez L50 en 65.8 cm para las hembras y 67.6 cm para los machos.

Teniendo en cuenta que los resultados revelan un desequilibrio por captura en cuanto al sexo, diferencias en las condiciones alimenticias, mayoría de individuos capturados inmaduros e individuos inmaduros por encima de la talla de primera madurez, posiblemente por presión de pesca, se recomienda un plan de sensibilización con los pescadores de la región, ya que las figuras ambientales declaradas, incluyen el comanejo; lo que implica responsabilidad, control, aprovechamiento y uso sostenible por parte de los habitantes, para evitar impactos ecológicos negativos dentro de la dinámica natural de la especie.

Comportamiento alimentario de juveniles de tortuga *Caretta Caretta*, en montajes de ambientes diferentes

AUTORES: AGUILAR, Mónica, UJTL, LÓPEZ VELOSA, Margarita, UJTL, MORALES RINCÓN, Nataly, UJTL, JÁUREGUI, Aminta, UJTL, OSPINA, Catalina, UJTL
E-mail del autor principal: monicav.aguilarb@utadeo.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Etología, Etograma, Caguama, Conducta, Cautiverio

RESUMEN

El despliegue comportamental en las diferentes especies, está moldeado por componentes, modificaciones y efectos del medio. Como todos los seres vivos, las tortugas marinas presentan conductas diversas que son dependientes a las exigencias del entorno y a la manera en que estos animales responden ante los diversos factores, tanto en vida silvestre como en cautiverio. En confinación, se pueden recrear diferentes ambientes, lo cual influye en los estados de espaciamiento, locomoción, acicalamiento, jerarquía, agonístico, exploración y alimentación especialmente. Por ello para garantizar su bienestar animal, es necesario entre otros aspectos, evaluar el repertorio alimentario que evidencian los especímenes de acuerdo a las características de los sistemas cerrados adecuados. De esta manera, se pretendió comparar las respuestas etológicas durante la alimentación de los juveniles de tortugas marinas para así poder determinar la posible influencia del entorno. Por lo anterior, se seleccionó al azar una muestra de 27 individuos de la especie *Caretta caretta* de un total de 157 procedentes del componente de levante del Programa de Conservación de Tortugas y Mamíferos Marinos que se encontraban en el Acuario Mundo Marino, Santa Marta. Se realizaron 9 grupos de 3 tortugas de manera aleatoria, cada uno se sometió a dos montajes diferentes. El primero consistía en un tanque sin enriquecimiento de sustrato y el segundo contaba con un fondo rocoso; posterior a un acordonamiento de 5 horas de los quelonios a cada ambiente, se inició el proceso de alimentación con trozos de *Machuelo* (*Opisthonema oglinum*) con apoyo fílmico. Las grabaciones fueron analizadas con el muestreo conductual continuo, observando los eventos desplegados, los cuales fueron categorizados en 5 eventos (captura de la presa, búsqueda, apatía, desgarro y competencia). El esfuerzo muestral fue de 300 minutos de observación activa donde se evidenció que las tortugas al encontrarse en el primer ambiente presentaban un comportamiento más competitivo y activo, así como, una alta frecuencia de capturas (431), y una baja apatía (25) frente a la comida. En contraste en el montaje enriquecido, los juveniles presentaban una mayor latencia de respuesta al alimento y una apatía más frecuente (82), pese a que se registraban eventos de captura (413), la competencia no fue tan recurrente. Con lo anterior y tras realizar pruebas t-student a las frecuencias de cada evento se compararon estadísticamente ambos ambientes. Los dos tratamientos son significativamente diferentes con

un 95% de confianza en cuanto al tiempo que tardan los individuos en comer el primer trozo de comida (latencia), la apatía que presentan ($p\text{-valor} = 2,588 \times 10^{-5}$) y la búsqueda de alimento ($p\text{-valor} = 0.016$) la cual puede indicar una mayor actividad en las tortugas del tratamiento 1; Además con un $p\text{-valor}$ de 0,0042 se cree que los tratamientos difieren en los tiempos de alimentación. Esto puede confirmar la hipótesis de que las características del entorno generan un efecto en el despliegue del comportamiento de alimentación de las tortugas *C. caretta*, favoreciendo posiblemente la frecuencia de eventos asociados a otros estados como la locomoción, el espaciamiento o exploración en sistemas cerrados.

Rendimiento y caracterización de la composición química de la especie de filete *Plagioscion Squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) adquirida en estuario estado Amapá, Amazónica, Brasil

AUTORES: BRITO FAÇANHA, Nyelle Priscila, Universidade do Estado do Amapá, DOS SANTOS DIAS, Arllon José, Universidade do Estado do Amapá, HOMOBONO DA SILVA, Ed Marcos, Universidade do Estado do Amapá, CHAVES ALMEIDA, Josilene, Universidade do Estado do Amapá, SOUZA RAPOSO, Aline, Universidade do Estado do Amapá, DA SILVA FERREIRA, Roger Leomar, Universidade do Estado do Amapá, ARAUJO DA SILVA, Gabriel, Universidade do Estado do Amapá
E-mail del autor principal: nl.facanha@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Avaliação, Composição centesimal, Valor nutricional

RESUMEN

El pescado, como uno de los recursos pesqueros, es un componente importante de la dieta humana, ya que representa una fuente de proteínas y otros componentes nutricionales. A pesar de su uso generalizado, existe poca información sobre los componentes químicos, y el valor calórico de las especies de peces. El *Plagioscion squamosissimus*, comúnmente conocida como la pescada-branca o corvina, tiene una amplia aceptación entre los consumidores en la región Norte del Brasil, debido a su agradable sabor y su abundancia en esta región. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el desempeño de fileteado manual y la composición química del filete de esa especie adquirido en el estuario del estado de Amapá, Amazonas, Brasil. Del pescado entero ($n = 10$) evaluaron el deshuesado rendimiento filete, sin piel, para fileteado manual y como se describe por Souza (2002). Las determinaciones de proteínas se llevaron a cabo, la humedad, lípidos y cenizas de acuerdo con la metodología propuesta por Adolf Lutz Institute (2007), las determinaciones de hidratos de carbono como se describe por Menezes (2006) y el valor calórico según lo informado por Zamboni (1961). Los análisis se realizaron por triplicado por muestra. El rendimiento medio del filete era $40,38 \pm 7,38\%$ para sin piel filete y sin hueso, considerado un buen rendimiento cuando se compara con las otras especies de la región amazónica. Después de comparar con la literatura, se concluyó que *P. squamosissimus* mostró altos niveles de proteínas ($15,99 \pm 1,26\%$) y la humedad ($79,40 \pm 1,10\%$), niveles moderados de cenizas ($1,10 \pm 0,07\%$), bajo contenido de lípidos ($2,29\% \pm 0,65$), así como valores bajos en calorías ($86,84 \pm 10,31$ Kcal / 100 g). Los valores de los hidratos de carbono no eran válidas. Los resultados de este trabajo se pueden utilizar y sirven como base para su posible inclusión en las tablas de composición nutricional, permitiendo así el uso de la dieta adecuada de tales especies.

Descripción de las características sociales, económicas y ambientales de las comunidades de pescadores artesanales pertenecientes área marina y costera del departamento del Magdalena, Caribe colombiano

AUTORES: PALLARES CASTAÑEDA, Paula Andrea, Universidad del Magdalena, PÉREZ FERRO, Daniel Giovanni, Universidad Jorge Tadeo Lozano, PARAMO GRANADOS, Jorge, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: ppallares1995@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pescadores, Características, Social, Productivo, Ambiental

RESUMEN

En el marco del proyecto “Aportes a la diversificación de las pesquerías artesanales del área marino y costera del departamento del Magdalena, Caribe colombiano” se desarrolló el objetivo “Capacitar a los pescadores artesanales sobre técnicas y tecnologías de capturas modernas y biología de la conservación, por medio de intercambio de saberes acerca de los ecosistemas” con el propósito de instruirlos y además describir sus características sociales, ambientales y productivas, teniendo en cuenta la aplicación de una encuesta que proveyó los datos necesarios para realizar este estudio. Se encuestaron 15 comunidades de pescadores artesanales del área marino y costera del departamento del Magdalena y se indagó acerca de las características sociales tales como la edad, lo cual arrojó que ésta varía entre 16 y 77 años, siendo el promedio de 42 años; la escolaridad, evidenciándose que solo 5 de las comunidades encuestadas cuentan con niveles de estudios profesionales; la salud, demostrándose una mayor vinculación al régimen de salud subsidiada (SISBEN), siendo la comunidad de Tasajera la que presenta el mayor porcentaje (89 por ciento) y la comunidad de Bahía de Santa Marta la que presenta el menor (30 por ciento); los servicios públicos con los que cuentan, encontrándose que las 15 comunidades encuestadas cuentan con servicios de energía y acueducto, sin embargo, es importante resaltar que la calidad de estos servicios es deficiente, puesto que no se cuenta con ellos de forma permanente; entre otros. Además de las características sociales se investigaron las características económicas para determinar cuánto dinero obtienen de las actividades de pesca, evidenciándose que la mayor parte de los pescadores encuestados obtienen menos del salario mínimo legal vigente, sin embargo, la comunidad con los ingresos más altos es Bahía Concha; así mismo, cuáles son las necesidades básicas que cubren con lo que adquieren demostrándose que en las comunidades encuestadas más del 40 por ciento de los ingresos obtenidos son utilizados para cubrir la necesidad básica de la alimentación. Finalmente, las características ambientales como las alternativas de disposición final de aguas

residuales donde se evidenció que en solo 2 de las comunidades en estudio el 100 por ciento las vierten en el alcantarillado. Lo anterior con el fin de concluir cuáles son las condiciones de vida de las poblaciones en estudio y posteriormente contribuir al fortalecimiento ambiental y socioeconómico, utilizando la información recolectada proveniente de los pescadores encuestados, la cual fue tabulada para su posterior análisis, a través de la realización de tablas y gráficas en las que se puede observar que los pescadores de la zona marino y costera del Departamento del Magdalena tienen niveles bajos de escolaridad, lo que influye de forma negativa en el aprovechamiento de las oportunidades, además no cuentan con un estilo de vida digno debido a la ausencia de servicios públicos básicos y bajos ingresos económicos, de igual manera no cuentan con sistemas de disposición final de aguas residuales lo que conlleva al deterioro del ambiente y de la salud.

Composición y abundancia relativa de peces demersales en el Caribe Norte de Colombia

AUTORES: ACEVEDO ANILLO, Ruben Darío, Invemar, ESCOBAR, Fabian, Invemar, RUEDA, Mario, Invemar
E-mail del autor principal: rubstrong21@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Composición, Abundancia, Peces demersales, Caribe colombiano

RESUMEN

En el Caribe Norte de Colombia, se ejerce un esfuerzo pesquero importante sobre los recursos demersales simultáneamente por la flota pesquera artesanal como captura objetivo y una flota industrial como parte de sus capturas incidentales y descartes. Aunque se ha descrito la composición y patrones de abundancia en el tiempo, no hay registros actualizados en esta área. El objeto de este estudio fue determinar la composición y abundancia relativa de la comunidad de peces demersales, así como algunos descriptores ecológicos en el Caribe Norte de Colombia. Los datos se obtuvieron a partir de un crucero de prospección directa en 52 estaciones de pesca localizadas entre Buritaca (11° 21.82' N – 73°51.19' W) en el departamento del Magdalena y Punta Gallinas (12° 27.75' N – 71° 39.72' W) en el departamento de La Guajira, en dos estratos de profundidad (somero: 0-50 m y profundo: 50 -150 m). Con una captura total de 1.302 kg y 10.178 individuos, se identificaron 50 familias, correspondientes a 128 especies, siendo la más representativa *Haemulon aereolineatum* (119,2 kg; n=991). Otras especies como *Lutjanus synagris* (116,5 kg; 8,9%) y *Balistes capriscus* (115,1 kg; 8,8%) fueron representativas en peso, y *Ctenosciaena gracilicirrhus* (n=991; 9,7%) y *Eucinostomus gula* (n=890; 8,7%) en número. Se evidenciaron diferencias significativas en la abundancia (medida en CPUA-kg/km²) por estrato de profundidad ($p=0,00$), siendo mayor en el estrato somero. El análisis de los descriptores ecológicos no mostró diferencias entre estratos de profundidad ($p=0,44$), destacando la alta equidad en la comunidad de peces demersales. Los resultados no muestran cambios significativos en los últimos 10 años en el Norte del Caribe de Colombia.

Hábitos alimenticios de *Trichiurus lepturus* en el Golfo de Urabá

AUTORES: ARENAS, Sara, Universidad de Antioquia, LEAL-FLOREZ, Jenny, Universidad de Antioquia, SANDOVAL, Alejandro, Universidad de Antioquia, PÉREZ, Andrés, Universidad de Antioquia, HERNANDEZ, Andrés, Universidad de Antioquia
E-mail del autor principal: sara.au93@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Hábitos alimenticios, *Trichiurus lepturus*, Golfo de Urabá

RESUMEN

Actualmente las pesquerías del país son sobreexplotadas, disminuyendo los recursos que nos brindan y poniendo en peligro su supervivencia. Esta situación lleva a buscar enfoques para administrar adecuadamente los ecosistemas, por lo que es indispensable tener en cuenta la estructura de las comunidades, siendo clave para ello conocer los hábitos alimenticios de las especies que las componen. Como parte del Proyecto "Lineamientos Prioritarios para la Formulación de un Ordenamiento Pesquero del Golfo de Urabá" – LOPEGU, se estudiaron los hábitos alimenticios de *Trichiurus lepturus* en el Golfo de Urabá, con el objetivo de contribuir al conocimiento de su ecología y servir como herramienta para su conservación en la toma de decisiones dentro del proceso de formulación del "Plan de Ordenamiento Pesquero" por parte de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP- en el Golfo de Urabá, Antioquia. Los datos usados provienen de 6 muestreos bimensuales y los ejemplares de *Trichiurus lepturus* fueron obtenidos en 5 zonas de muestreo, utilizando redes de enmalle monofilamento y multifilamento con ojos que variaban entre 2 y 3 puntos. Se colectaron 320 individuos, de los cuales, 208 tenían contenido estomacal, el cual fue separado e identificado hasta el menor nivel taxonómico posible. La curva de diversidad de presas de *Trichiurus lepturus* alcanzó la asíntota en 178 estómagos, indicando que el número de muestras fue adecuado para describir la dieta. Considerando la relación longitud del intestino/ longitud del individuo, se estableció que *T. lepturus* pertenece al gremio trófico de los carnívoros (relación = 0,27) y posee un espectro de presas reducido ($B_i = 0,128$), por lo que se considera un pez especialista. Su espectro alimentario estuvo integrado por 26 ítems, pertenecientes en su orden a tres grandes grupos taxonómicos; peces, crustáceos y moluscos. La familia Engraulidae fue el principal componente alimentario, destacando la especie *Centengraulis edentulus* y varias especies del género *Anchoa*. El Índice de Morisita –Horn indica un traslapo trófico en todos los sitios muestreados, evidenciando la importancia de zonas de manglar para su alimentación. No se evidenció variación estacional ni diferencias entre hembras y machos en la dieta, debido a que la familia Engraulidae, su principal presa, es uno de los recursos pesqueros más abundantes en el Caribe colombiano durante todo el año

Actividad biológica de extractos acuosos de dos especies de esponjas del Caribe colombiano

AUTORES: LÓPEZ PÉREZ, Sofía Stefany, Universidad Nacional de Colombia, ARBOLEDA VALENCIA, Jorge William, Universidad del Atlántico
E-mail del autor principal: sofia.st.lopezperez@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Esponjas marinas, Actividad biológica, Extractos acuosos

RESUMEN

Las esponjas son la principal fuente de productos naturales de origen marino, por su alta producción de proteínas y metabolitos secundarios, siendo ésta una de las estrategias de este Phylum para la competencia ecológica y adaptación al medio. En esta investigación se evaluaron preliminarmente los extractos acuosos de las especies *Amphimedon viridis* y *Niphates erecta*, posteriormente se separaron las proteínas y los metabolitos secundarios, estas fracciones fueron probadas sobre individuos en estadio J2 del nematodo *Meloidogyne incognita*. Los resultados del bioensayo se analizaron mediante la regresión probit que indicó una concentración letal de 6,72 ppm para la LC50 y 15,67 ppm para LC90. La identificación de compuestos químicos se realizó con ambas fracciones y los compuestos encontrados se clasificaron en fenoles, sesquiterpenos, cicloheptapeptidos y alcaloides. Los resultados permiten sugerir que las proteínas y metabolitos secundarios de las especies *A. viridis* y *N. erecta* poseen un claro potencial biotecnológico que conlleva al estudio de estos organismos como fuentes de compuestos con actividad biocida hacia importantes agentes de interés agrícola como *M. incognita*.

Condiciones actuales de la pesca artesanal de la zona central del Pacífico colombiano

AUTORES: PUENTES GRANADA, Vladimir, Aquabiosfera SAS, ZAMBRANO, Emiliano, FFCC-EAT Asesorías Pesqueas, SEGURA, Carlos, FFCC-EAT Asesorías Pesqueras, LOAIZA, Jonhatan, FFCC-EAT Asesorías Pesqueras, BARRERA, Angelica, FFCC
E-mail del autor principal: vladimir.puentes@anadarko.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pesca Artesanal, Oceano pacífico, Colombia

RESUMEN

Sobre la base de los resultados del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia - POPC- y otros trabajos realizados entre 2013 y 2016, se describen las condiciones actuales de la pesca artesanal de la zona central del Pacífico colombiano. Se identifican las principales especies objeto de aprovechamiento, indicando cuáles son las principales o más comunes de acuerdo con las principales pesquerías. Se describen las embarcaciones, así como los artes y métodos de pesca, se hace una aproximación al esfuerzo pesquero y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de una de las pesquerías artesanales comerciales, y se estimaron rangos de captura, tallas medias de captura y se compararon con las tallas medianas de madurez sexual que se encontraron en la bibliografía. Se analizaron aspectos no pesqueros que inciden en la actividad pesquera artesanal, así como algunas alternativas para este tipo de pesca en la zona.

Información técnica del monitoreo de pesca en los Parques Nacionales Naturales del Pacífico colombiano

AUTORES: MORENO, Ximena, Parques Nacionales Naturales, SÁNCHEZ, Juan Iván, Parques Nacionales Naturales, PINZÓN, Henry, Parques Nacionales Naturales, MAYOR, Gustavo, Parques Nacionales Naturales, ANGULO, Nianza Del carmen, Parques Nacionales Naturales, LOAIZA, Jose Arley, Parques Nacionales Naturales, MELO BELTRÁN, Angela Milena, Parques Nacionales Naturales, PRETEL, Crsitina, Parques Nacionales Naturales, MUÑOZ LASSO, Oscar, Parques Nacionales Naturales, CASAS, Paula, Parques Nacionales Naturales, BETANCUR GARCÍA, Octavio, Parques Nacionales Naturales
E-mail del autor principal: ximemo86@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Áreas protegidas, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Actividad pescadores artesanales, Recursos hidrobiológicos, Monitoreo

RESUMEN

Uno de los objetivos principales de Parques Nacionales Naturales de Colombia PNNC es la conservación de la biodiversidad. En relación con los recursos hidrobiológicos RH, grupos como peces, moluscos y crustáceos se constituyen en la fuente principal de sustento para las comunidades asentadas a lo largo de los ríos, esteros, playas y bocanas, dentro y en zonas aledañas a las áreas protegidas en el Pacífico colombiano, las cuales deben realizar un aprovechamiento sostenible de los mismos para satisfacer las necesidades básicas de su grupo familiar. En este sentido se hace evidente la necesidad de realizar estudios encaminados al conocimiento de las especies, así como fomentar y continuar actividades de investigación para la conservación y uso sostenible de los RH. Es así como PNNC Territorial Pacífico, inició en el año 2008 el proceso de registro de la actividad ejercida por los pescadores artesanales, que junto con la caracterización social buscan proveer información útil para la implementación de medidas de manejo y conservación de los RH y disminuir una de las presiones ejercidas sobre los mismos en las áreas protegidas. Para el estudio se adoptó la metodología del Sistema de Información Pesquera del Invemar (Sipein), se inició el monitoreo en cuatro Áreas Protegidas del Pacífico colombiano: Parque Nacional Natural (PNN) Utría y PNN Sanquianga en el 2008, PNN Katíos en el 2011 y PNN Uramba Bahía Málaga en el 2015. Para las diferentes áreas se analizaron los contenidos de las faenas de pescadores en las veredas seleccionadas, donde el arte de pesca más usado por los pescadores en el Norte del Pacífico colombiano PNN Utría es la línea de mano y la especie con mayor captura en kilogramos (Kg) es la Albacora (*Tunnus albacares*) con más de 6000 kg reportados para el último periodo 2013-2015, en el PNN Sanquianga predomina la malla monofilamento 2.5" y la especie mayormente capturada es la Sierra (*Scomberomorus sierra*) con más de 10000 Kg reportados entre el 2008-2014, en el

PNN Uramba Bahía Málaga es el trasmallo monofilamento 2.75" y la especie con mayor captura es la Lisa (*Mugil cephalus*) con más de 1300 Kg reportados entre 2015-2016 y en el PNN Los Katíos es el trasmallo de 3.5 puntas, (1 punta = 1 centímetro) y la especie con mayor registro de captura es el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) manteniendo una captura promedio de más de 10000 Kg en todos los años desde el 2011 hasta el 2015. A excepción del Bocachico, la Albacora, la Lisa y la Sierra (especies priorizadas por las comunidades residentes en las áreas protegidas), registran una extracción permanente de individuos por debajo de la talla media de madurez sexual TMM, que sumado a la constante actividad pesquera, pone en evidencia la necesidad de realizar estudios biológico reproductivos sobre las especies, paralelo a propuestas interinstitucionales para el manejo de los recursos en las áreas, tales como estrategias educativas para el consumo responsable, vedas, acuerdos comunitarios de uso y manejo, fortalecimiento de la prevención vigilancia y control, monitoreo constante de los RH y alternativas productivas.

Revisión, condiciones y perspectivas de la pesca industrial en el océano Pacífico colombiano

AUTORES: PUENTES, Vladimir, AQB, ZAMBRANO, Emiliano, FFCC-EAT Asesorías Pesqueras
BARRERA, Angelica, FFCC, LOAIZA, Johnatan, FFCC-EAT Asesorías Pequeras, SEGURA, Carlos,
FFCC-EAT Asesorías Pesqueras
E-mail del autor principal: zanclus0715@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pesca Industrial, Pacifico Colombiano, Camaron, Recursos Pelagicos,
Recursos Demersales

RESUMEN

Los resultados de la gestión del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia - POPC- y de otros trabajos realizados entre 2010 y 2016, permitieron hacer una revisión y descripción de la situación actual de la pesca industrial marino costera del océano Pacifico colombiano. Se registra la condición actual de la flota pesquera que hay en las diferentes pesquerías industriales y se analiza el criterio para reportar un barco como activo en la pesquería. Se hace una caracterización de los tipos de embarcaciones, artes de pesca y una estimación de la población vinculada a este tipo de pesquerías. Se hace un análisis de las pesquerías de Camarón de Aguas Someras y su captura objetivo y Captura por Unidad de Esfuerzo; se hace también un análisis de las pesquerías de Camarón de Aguas Profundas, Pesca de Atún, Pesca con Palangre (Long-Line), malla de deriva, pesca de pequeños pelágicos e iniciativas de pesca industrial (Jaiba). Se discuten las perspectivas de la pesca industrial y un posible direccionamiento de la misma, dadas las actuales condiciones.

Evaluación de la sostenibilidad del turismo en el corredor marino del Pacífico oriental tropical CMAR

AUTOR: JIMENEZ MORA, Zoraida, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: zjimenezmora@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Valoración y aprovechamiento de recursos

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

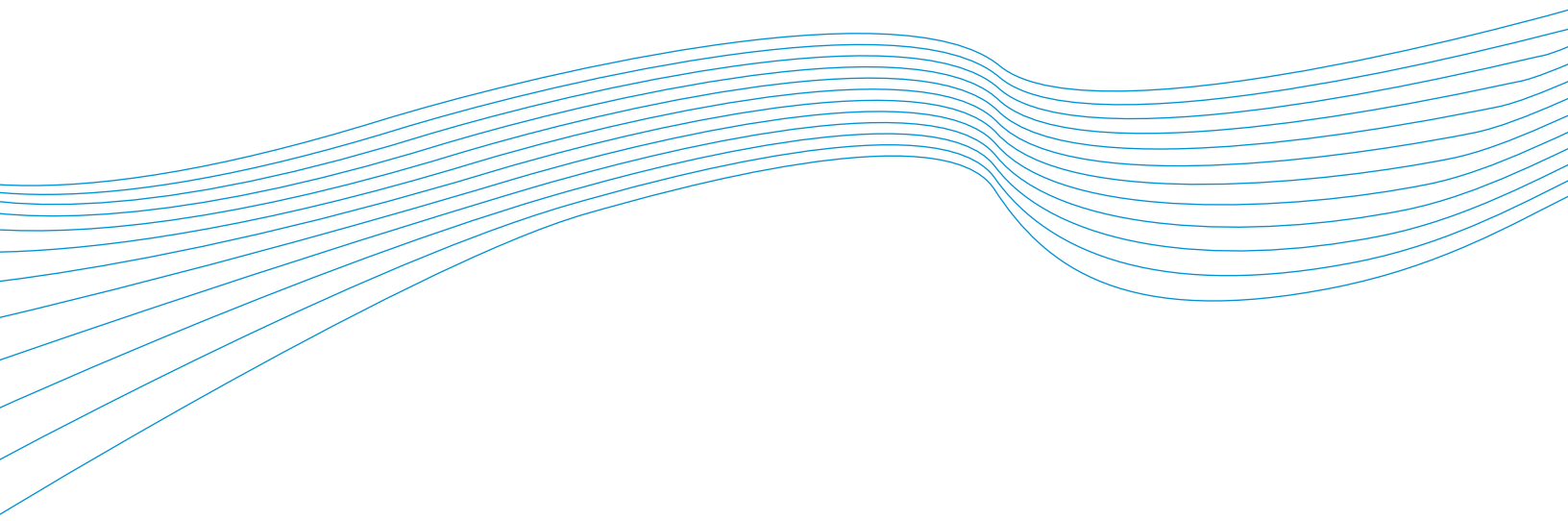
IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Turismo sostenible, CMAR, áreas marinas protegidas, Planificación turística, evaluación del turismo, Galápagos, Cocos, Malpelo, Coiba, Gorgona, Pacífico Oriental Tropical, zona de influencia POT, Retos de la sostenibilidad turística

RESUMEN

El Corredor Marino de Conservación del Pacífico Oriental Tropical es una iniciativa regional de conservación y uso sostenible, que busca la adecuada gestión de la biodiversidad y los recursos marinos y costeros del Pacífico Este Tropical de 4 países: Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, mediante un manejo ecosistémico, y a través del establecimiento de estrategias regionales gubernamentales conjuntas apoyadas por la sociedad civil, organismos de cooperación internacional y no gubernamentales. Como parte de la intensión regional de desarrollar un turismo sostenible basado principalmente en la riqueza natural única y excepcional presente en las áreas protegidas del CMAR, durante 2015 se realizó una evaluación de la sostenibilidad del turismo en el CMAR, a partir de un análisis situacional basado en los principios rectores del turismo sostenible establecidos por la Organización Mundial del Turismo (OMT). A partir de estos principios se diseñó la metodología que permitió a partir de una encuesta estructura diligenciada por el personal encargado del manejo del turismo en las áreas núcleo, evaluar 15 aspectos determinantes de la sostenibilidad turística en las áreas protegidas, y 8 aspectos asociados a la sostenibilidad de sus zonas de influencia. También fue posible determinar el nivel de prioridad y el ámbito de intervención de los aspectos analizados, lo que permitió realizar una evaluación integral e identificar las prioridades de manejo, tanto a nivel regional, como local. Producto de esta evaluación, se encontró que cada área núcleo del CMAR presenta diferentes niveles de avance en la planificación y manejo del turismo, sin embargo, tienen objetivos comunes al ofrecer oportunidades económicas sostenibles para las comunidades locales, disponer de espacios para la recreación y el disfrute por parte de la sociedad, la generación de recursos propios para el manejo, y la difusión de la importancia de estas áreas protegidas, tratando con dificultad y limitaciones que esta actividad aporte de manera directa a la conservación de estas áreas protegidas. Este último aspecto es estructural en el manejo del turismo en el CMAR, debido a que no se ha relacionado y cuantificado como el turismo aporta al mantenimiento o mejora del estado de conservación de los valores naturales, por lo que es necesario prestar mayor atención a este aspecto, así como a la función de sensibilización y

valoración de la naturaleza por parte del visitante y la comunidad local, con el reconocimiento de los beneficios que proveen estos ecosistemas a la humanidad. En conclusión, el CMAR y sus zonas de influencia presentan contextos socioeconómicos y culturales relativamente diferentes, están inmersas en un espacio geográfico común, y comparten una riqueza natural propia del POT, lo que representa un inmenso potencial para el turismo de naturaleza. El CMAR camina por la vía del turismo sostenible, pero necesita continuar trabajando en superar las debilidades encontradas y mantener las fortalezas que actualmente tiene en el manejo del turismo, que le permitan mejorar su efectividad a partir de una visión regional conjunta que garantice su sostenibilidad.





POLÍTICA, LEGISLACIÓN Y GESTIÓN COSTERA

COORDINACIÓN DEL ÁREA TEMÁTICA:
COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCÉANO

Estrategia y proyectos de investigación científica en la Dirección General Marítima

AUTOR: MARTÍNEZ SANABRIA, Alvaro, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: amartinezs@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Estrategia, Proyectos, Investigación científica marina, Agenda investigación científica

RESUMEN

La puesta en marcha de un plan estratégico de desarrollo, es posible gracias a la identificación y definición de un portafolio de proyectos, resultante de la descomposición minuciosa de sus objetivos estratégicos. Sin embargo, dada la diversidad de temáticas y tareas de gobierno asignadas a Dirección General Marítima, resulta complejo priorizar iniciativas y balancear el portafolio en función de sus objetivos estratégicos, considerando las necesidades institucionales en infraestructura, investigación científica marina, señalización marítima, tecnologías de la información, vigilancia y control del tráfico marítimo, entre otras. En este sentido, la ponencia presenta el modelo de gestión organización de proyectos implementado por la Entidad, para ejecutar gradualmente la Estrategia, evidenciando la alineación de los proyectos de la agenda de investigación científica, como soporte al ejercicio de autoridad que a su vez maximizan los impactos de la inversión pública. Lo anterior es posible, a partir de la integralidad y complementariedad de los diferentes estándares para la gestión de portafolio, programas y proyectos definidos por el Project Management Institute (PMI), construyendo una hoja de ruta que se adapte al contexto de la organización, y le permita avanzar en el arduo camino de la madurez integral en gestión de proyectos y en el conocimiento del territorio marino costero a partir de la ejecución de proyectos de investigación científica.

Modelo de gestión para la incorporación del riesgo por efecto del ascenso en el nivel del mar (ANM) en la planificación territorial del D.T.C.H de Santa Marta, Caribe colombiano

AUTORES: ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar

E-mail del autor principal: anny.zamora@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ascenso en Nivel del Mar (ANM), Modelo de gestión del riesgo, Santa Marta, Colombia, Cambio climático, Zona costera

RESUMEN

Los impactos potenciales del cambio climático en las zonas costeras junto con el número cada vez mayor de personas que viven en estas áreas, motivan una mayor perspectiva a largo plazo en la gestión costera (Sales et al., 2009; Filatova et al., 2011). El Distrito Turístico Cultural e Histórico (D.T.C.H) de Santa Marta, ubicado en el Caribe colombiano es una de las áreas críticas y de alta vulnerabilidad por afectación de un eventual Ascenso del Nivel del Mar (ANM) (Invemar, 2003; Invemar-IDEAM, 2017), un aumento de 0,49 m al año 2040 y manteniendo la situación de riesgo actual por inundaciones fluviales o altas precipitaciones, podría afectar aproximadamente el 13% del área urbana del Distrito, con grandes impactos a nivel poblacional y en el desarrollo socioeconómico del Distrito (Zamora, 2017). Bajo este contexto y entendiendo que el cambio climático es un factor que tiene implicaciones en el desarrollo socioeconómico y planificación de las zonas costeras (Invemar et al., 2012), se desarrolló para el D.T.C.H de Santa Marta un modelo de gestión, que bajo el enfoque de MIZC, facilitará y orientará la incorporación de las medidas de adaptación al ANM en la planificación territorial. El modelo propuesto consiste en el diseño de una estructura organizacional, la cual considera 4 procesos estratégicos (fortalecimiento de la gobernabilidad, evaluación de riesgos y vulnerabilidad, formulación de estrategias de adaptación y marco normativo) y 3 de apoyo (establecimiento de un sistema de financiamiento climático, sistema de monitoreo y evaluación, generación de información y comunicación), los cuales se constituyen en la hoja de ruta para que la Alcaldía distrital de Santa Marta establezca estrategias, acciones, responsabilidades y recursos para reducir el riesgo por ANM y promover así un desarrollo socioeconómico compatible con los desafíos que plantea el cambio climático. A través de los procesos estratégicos se revisará, actualizará, validará y organizará la información disponible para incorporarla en la planificación territorial. Los procesos de apoyo, serán los encargados de dar soporte a la gestión del riesgo, a través de ellos se facilitará el seguimiento de la gestión del riesgo por ANM y se propenderá por

mantener actualizada la información técnica y se difundirá al público en general. Para la puesta en marcha del modelo, es importante avanzar rápidamente en el proceso de fortalecimiento de la gobernabilidad; para ello, se deberá aprovechar la estructura del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo (CMGR) como la instancia más adecuada que facilitará la coordinación de acciones y concertación de medidas de adaptación y al interior de la misma se deberá conformar un grupo técnico de trabajo que dinamice la gestión e incorporación del riesgo por ANM en los diferentes instrumentos de planificación. Lo anteriormente propuesto no requiere de una gran inversión de recursos humanos, técnicos y económicos en el corto plazo, más bien propende por aprovechar las capacidades existentes y fortalecerlas. En general el modelo es totalmente coincidente con las políticas y normativa nacional y se constituye en un elemento esencial para adaptarse eficazmente al ANM y al cambio climático global.

Indicadores socioeconómicos para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en la zona marina y costera de Colombia

AUTORES: ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar, HERNÁNDEZ NARVÁEZ, Desireé María, Invemar, VEGA CABRERA, Alejandra María, Invemar, NARVÁEZ PÉREZ, Tony Ricardo, Invemar, GUTIERREZ, Jorge Enrique, IDEAM MENDOZA, Javier Eduardo, IDEAM
E-mail del autor principal: anny.zamora@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Indicadores socioeconómicos, Vulnerabilidad, Cambio climático, Zona costera, Colombia

RESUMEN

El cambio climático es una de las mayores amenazas ambientales del planeta, siendo los sistemas costeros uno de los más vulnerables (IPCC, 2014). En Colombia el aumento del nivel del mar (ANM) y la erosión costera son amenazas asociadas al cambio climático que generan una alta preocupación, por los potenciales daños y pérdidas socioeconómicas que causarían. Para evaluar la vulnerabilidad socioeconómica de estas amenazas, se definieron 23 indicadores entre exposición (14), sensibilidad (6) y capacidad adaptativa (2), enmarcados en las dimensiones: seguridad alimentaria, hábitat humano e infraestructura. En términos de exposición, frente a un ANM de 40 cm al año 2100, se espera que 60 municipios costeros con una extensión de 7.261.042 ha se inunden en cerca del 9% (Caribe: 41,5%, Pacífico: 58,5%), afectando aproximadamente el 5% de la población costera, el 1% de las viviendas (Caribe: 70%, Pacífico: 28%), el 1% de las áreas agropecuarias (Caribe: 46%, Pacífico: 54%) y el 12% de la infraestructura portuaria (Caribe: 86%, Pacífico: 13%). Por erosión costera, las proyecciones indican que al 2100 se perderían cerca de 49.178 ha. (1% de las áreas municipales costeras) afectando aproximadamente el 3% de la población (Caribe: 98%, Pacífico: 2%), el 1% de las viviendas (Caribe: 93%, Pacífico: 7%), el 13% de las áreas de desarrollo turístico (Caribe: 52%, Pacífico: 48%) y el 2,4% de la infraestructura portuaria (Caribe: 99%, Pacífico: 1%). Los indicadores de sensibilidad están relacionados con la dependencia económica de los sectores productivos (aportes al Producto Interno Bruto – PIB) y las condiciones de vida (déficit de vivienda y Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI). Los resultados muestran alta dependencia económica intrasectorial, en la rama agropecuaria 12 municipios concentran el 62,8% del aporte al PIB, en el sector pesquero 17 contribuyen con el 92,5% del PIB pesquero, en la rama turística 24 aportan el 93,8% del PIB y 12 reportan un 96,77% al PIB transporte. Adicionalmente, el 44% de los municipios presentan NBI superior al 78% y el 40% tiene déficit de viviendas por encima del promedio municipal. La capacidad adaptativa se valoró tomando como referencia los niveles de inversión del sector

Ambiente y Desarrollo y la inversión en zonas portuarias. En el primero, la inversión es baja (3,6% de los recursos del Sistema General de Regalías) y solo el 26% se destina a zona costera (Caribe: 99,83%, Pacífico: 0,17%). La inversión portuaria es alta, el 98% se concentra en 5 de las 9 zonas. Los indicadores analizados se construyeron empleando información oficial del país, constituyéndose en un insumo clave para el desarrollo de políticas públicas en materia de planificación territorial y sectorial asociada al cambio climático. Se espera que estos indicadores permitan evidenciar a escala nacional y regional el progreso en la gestión del riesgo climático. Este trabajo se realizó en el marco del contrato No. 0000040357 con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Proyecto COL/00086514. Los resultados serán parte de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC), coordinada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Análisis de la implementación de la Política de Mares y Costas de Colombia, con enfoque en la participación local- estudio de caso en San Antero, Córdoba (Caribe colombiano)

AUTOR: CAMACHO JARAMILLO, Laura, Universidad Nacional de Colombia
E-mail del autor principal: apoyocmar@parquesnacionales.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Política ambiental, Zona costera, Estudio de caso

RESUMEN

La implementación de las políticas representa una oportunidad para generar cambios y dar soluciones a problemas públicos (Furlong, 2007 Muller, 2002). Los territorios marinos y costeros de la Nación, no son la excepción en cuanto a la necesidad de implementación de políticas públicas, puesto que enfrentan problemas al igual que otras áreas del país, aunque con unas condiciones propias de una zona de interacción tierra-mar, únicas para las regiones Caribe y Pacífico de Colombia. La Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia- PNAOCI propone el ordenamiento y manejo integrado de las zonas marinas y costeras del país (Ministerio del Medio Ambiente, 2000) para contribuir con el desarrollo sostenible de casi la mitad del territorio nacional. En esta medida, resulta de gran importancia analizar la manera en la cual esta política responde a estos objetivos. En particular para el presente trabajo, es importante analizar los resultados (efectos –outcomes- mas no productos – outputs-) de la política en materia de participación de los habitantes locales tradicionales (en este caso principalmente los pescadores artesanales), en los procesos de manejo integrado del territorio con enfoque ecosistémico. A partir del desarrollo de la metodología de “estudio de caso” (Yin, 2009; Stake, 1995; Becker, 1979), incluyendo técnicas de codificación de las entrevistas realizadas al grupo de pescadores artesanales de San Antero, Córdoba, y los resultados de revisión de documentos relacionados y observaciones directas de campo, se obtiene como resultado principal que en efecto existen procesos de ordenamiento impulsados desde la política, aunque con un desarrollo parcial y poco integrado a los escenarios locales, en contraste con procesos locales fomentados por los habitantes tradicionales, que no se derivan necesariamente de la política ambiental, y que también contribuyen en gran medida con el ordenamiento marino y costero con enfoque ecosistémico.

Análisis de gestión de uso y actividades económicas de la zona marino costera de la Bahía de Talara – Perú

AUTOR: VALLEJO HUAMÁN, Adolfo Alejandro, Industrial Pesquera Santa Mónica S.A.
E-mail del autor principal: avallejoh@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Gestión, Actividades económicas, Marino, Costera

RESUMEN

Uno de los principales problemas ambientales de las áreas marinas costeras del país, es el alto desorden urbanístico población-industrial y la no planificación del uso territorial. Además las descargas de aguas servidas en las aguas litorales ocasionan problemas de carácter estético, presentan riesgos potenciales a la ecología (poblaciones, comunidades y ecosistemas) y algunas veces, implican consecuencias económicas negativas al restringir el turismo. La bahía de Talara, perteneciente al mar peruano y ubicada en el distrito de Pariñas, provincia de Talara - Región de Piura, no es ajena a esto, y es que a lo largo de los años el litoral de la bahía de Talara, ha sido influenciado por instalaciones industriales, crecimiento demográfico y descarga de diversos efluentes al mar, los que han originando un deterioro paulatino de las áreas marítimas costeras de la bahía. El objetivo del presente trabajo fue analizar la gestión de uso y actividades económicas de la zona marino costera de la bahía de Talara, para lo cual se analizaron el desenvolvimiento de los centros y actividades productivas que tienen una relación directa con las aguas litorales de la bahía de Talara y que posiblemente puedan modificar el área marino costero. Para ello se describe cada una de las actividades económicas que se desarrollan en la bahía: petrolera, pesquera, portuarias y otras, con el interés de establecer y divulgar el nivel de uso territorial en que se encuentra el litoral de la bahía. En diferentes años, entre enero 2014 a mayo 2016, se analizaron actividades económicas que se llevan a cabo en el litoral de la bahía de Talara, caracterizada por una constante influencia antropogénica. Los resultados destacados por actividad indicaron: Actividades petroleras, son causantes de contaminación marina por aceites-grasas, originando daños locales en las playas. En la bahía de Talara las actividades petroleras son desarrolladas por: PETROPERÚ S.A. quien desarrolla en la bahía la etapa de refinación de hidrocarburos y SAVIA PERÚ S.A. dedicada a operaciones off shore, aunque esta empresa no realiza extracción de hidrocarburos en la bahía, esta es la principal zona de carga de insumos peligrosos, siendo la bahía propensa a ser contaminada por el alto tránsito de remolcadores y artefactos flotantes. Actividad pesquera, enfocada en el Terminal Pesquero Talara, presenta el problema de desorden operacional, el desembarque de los recursos hidrobiológicos, el inadecuado manipuleo de los recursos hidrobiológicos y la poca capacidad

receptiva del muelle. Actividad portuaria, se centran en los principales muelles de la bahía, los cuales están propensos a accidentes de derrames y pérdidas de petróleo crudo y sus derivados. Los motores de los remolcadores y barcazas, dejan residuos de materiales y sustancias flotando en la bahía, originando una zona de aguas oscuras. La gestión de uso territorial del litoral de la bahía queda esquematizada en el mapa de zonificación de uso y actividades económicas para la bahía de Talara, representada en escala 1:5000 limitando los usos de las áreas litorales de la bahía y contribuyendo a asegurar la conservación del ecosistema.

Ordenamiento del territorio marino y costero en el contexto colombiano

AUTOR: CHAVEZ CERÓN, Carlos Armando, DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA

E-mail del autor principal: cachco@hotmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ordenamiento, Marítimo, Costero

RESUMEN

En Colombia, el territorio marino y costero no se ha organizado de tal manera que el Gobierno pueda administrarlo de manera eficiente y eficaz en beneficio de todos los Colombianos; no existe una ley de ordenamiento territorial marino y costero, razón por la cual no existe una entidad que lo ordene y lo administre de manera general. Las entidades que ejercen funciones y competencias en el medio marino y que en cierta manera lo territorializan, lo hacen de manera sectorizada y muchas veces desarticulada como por ejemplo la creación de las Unidades Ambientales Costeras por parte del Ministerio del Medio Ambientes y Desarrollo Sostenible o las creación de parques por la Unidad Administrativa Nacional de Parque Nacionales. El trabajo expone los lineamientos a tener en cuenta para ordenar el territorio marino y costero en Colombia, definiendo los procesos y usos de ocupación de esos espacios, así como las políticas públicas que se han generado o que se requieren expedir por parte del gobierno nacional. Uno de los puntos centrales a tratar es identificar los conflictos que se presentan en la territorialización de ese espacio marino y costero. Se propone identificar el modelo de entidad gubernamental que tiene o tendrá como función ordenar el territorio marino y costero en Colombia, se hace una enunciación de la normatividad de ordenamiento territorial marino y costero sectorizada existente en Colombia. Se presenta un matriz de ordenamiento marino costero de Costa Rica y México y el modelo de planificación espacial marino de la UNESCO. Como conclusión el trabajo tiende a: Identificar y caracterizar los usos y ocupaciones del espacio marino y costero en Colombia. Establecer las políticas sectoriales para el ordenamiento territorial del espacio marino y costero de Colombia e identificar los conflictos que se presentan en la territorialización del espacio marino y costero. Definir los lineamientos para un ordenamiento del espacio marino y costero en Colombia. Modelos de ordenamiento marino costero. Finalmente el trabajo se soporta en una consulta bibliográfica; Identificación de competencias de las autoridades nacionales, regionales y locales, revisión legal del ordenamiento territorial en Colombia; investigación de las políticas públicas relacionadas con el medio marino y costero; se definen los conflictos de competencias administrativos. Se estudiaron los documentos relacionados con el ordenamiento espacial marino de Costa Rica, el ordenamiento ecológico marino de México y la planeación espacial marina de la UNESCO. Lo que se espera de la ponencia es brindar las herramientas político administrativas para que Colombia ordene su territorio marino y costero de la misma manera que lo hace en la parte continental y cumpla con los retos geopolíticos que le asiste en especial con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

SPINCAM 3 - Enfoque integrado para ecosistemas marinos y costeros hacia el crecimiento azul sostenible en el Pacífico Sudeste: Colombia

AUTORES: GARCÍA, Carolina, Invemar, ARIAS, Leonardo, Invemar, SIERRA-CORREA, Paula Cristina, Invemar, ARTEAGA, Martha, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ARIAS-ISAZA, Francisco A., Invemar
E-mail del autor principal: carolina.garcia@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Política marina, Manejo basado en ecosistemas, Crecimiento azul, Atlas, Indicadores

RESUMEN

La Red de Información y Datos del Pacífico Sur en apoyo a la Gestión Integrada de Áreas Costeras (SPINCAM) desde el año 2008 viene desarrollando el marco de indicadores de gestión integrada de áreas costeras a nivel nacional y regional en el Pacífico Sudeste (Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú) prestando atención al estado del medio ambiente costero y marino, así como a las condiciones socio-económicas. Los indicadores y la información espacial costera están disponibles a través de atlas y repositorios de datos a nivel nacional y regional, con el fin de apoyar las futuras prácticas de desarrollo y gestión integrada de la zona costera para un aprovechamiento sostenible. Con la coordinación internacional de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental COI/ UNESCO, la financiación del Gobierno de Flandes (Bélgica), la coordinación regional de la Comisión Permanente del Pacífico Sur CPPS y en Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS (punto focal nacional) y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar (punto focal técnico) se desarrolla articuladamente la tercera fase (2017-2019). SPINCAM 3 busca desarrollar un marco de gestión costera y marina aplicando el enfoque ecosistémico en aguas nacionales de los cinco países, así como sentar bases para desarrollo económico sostenible (crecimiento azul) con recomendaciones y estrategias concretas a nivel regional. Mediante la generación de un diagnóstico de las políticas nacionales marinas, de un inventario de ecosistemas y sus servicios, del fortalecimiento de redes de expertos en temáticas costeras, la elaboración de recomendaciones estratégicas sobre Planificación Espacial Marina (PEM) y la actualización del atlas regional se diseñaron paquetes de trabajo comunes a los 5 países. En paralelo, a través de una estrategia transversal de comunicación y de procesos de participación a nivel local, nacional y regional se pretende reducir las disparidades técnicas entre países y niveles. En Colombia, el grupo de 8 entidades que conforman el grupo de manejo de datos e información (GMDI) involucradas desde lo local (dos CARs costeras) a lo nacional, pretende permear la consolidación de las bases en la gestión integrada de áreas costeras y la planificación espacial marina del crecimiento azul. Inventarios actualizados de principales actores y agentes socioeconómicos, inventario, revisión del estado de políticas

e instrumentos nacionales de legislación vigentes nacionales, reporte de ecosistemas, sus usos y presiones conforme a metodología colombiana para el sitio piloto (Unidad de Manejo Integrado UMI Guapi –Iscuandé), la actualización de los indicadores locales, nacionales y regionales así como atender la capacitación en PEM, constituyen las principales actividades del proyecto en esta fase.

Afectaciones identitarias de comunidad de pescadores artesanales a causa de la actividad portuaria. Caso Don Jaca. Colombia

AUTORES: DÍAZ CANO, Marlenny, Universidad Sergio Arboleda, LÓPEZ BARRERA, Ellie Ann, Universidad Sergio Arboleda
E-mail del autor principal: derechoambiental1@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Pesca Artesanal, Actividad portuaria, Perdida de identidad cultural

RESUMEN

La ponencia busca dar a conocer el caso de la comunidad de pescadores de Don Jaca, localizados en la zona costera de la ciudad de Santa Marta Colombia cuya cultura, anclada por lustros al mar no solo como fuente de alimento sino como referente de su identidad, hoy prácticamente se ha perdido. La causa, según esta comunidad, es el arribo a su territorio de puertos para el transporte de carbón, que han alterado de diferentes maneras su dinámica social, a lo cual las empresas se defienden. La presentación de los hechos y los argumentos aportados por los diferentes actores involucrados permite entender el problema e indagar la verdad tras esta afirmación. La hipótesis de trabajo plantea que la disminución del recurso pesquero coincide con la llegada de los puertos al área y genero un efecto domino que derribo muchas de las estructuras relacionales comunitarias y de configuración de la identidad del pescador artesanal, ligada inescindiblemente al mar y a su actividad de pesca. La ruta metodológica parte de un enfoque juridico que apropia los elementos conceptuales de la antropología marítima para identificar y generar una tipología de los aspectos identitarios del pescador artesanal marino. Con este marco de análisis y los datos aportados por entrevistas semiestructuradas realizadas a la comunidad, se logra validar la hipótesis planteada. Se considera que los hallazgos y sus análisis aportan elementos para ser tenidos en el diseño de las políticas de expansion portuaria atendiendo al hecho de que generalmente los aspectos culturales e identitarios de las poblaciones costeras de pescadores del area de influencia de los puertos no son un aspect0 a considerar en los estudios de impacto ambiental.

Fomento de la marina mercante colombiana: estrategia potencializadora del desarrollo económico en Colombia

AUTORES: OSORIO PHYSCO, Diana, Institución Educativa Entremar, TORRES YARZAGARAY, Oscar, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, HOYOS PARDO, Francisco, Asociación de Armadores de Colombia
E-mail del autor principal: dosorio@entremar.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Competitividad, Comercio, Cadenas globales de valor, Desarrollo económico, Marina mercante

RESUMEN

Teniendo en cuenta la situación de Colombia dentro del Comercio Internacional, la ampliación del canal de Panamá y la construcción del Gran Canal Interoceánico de Nicaragua, las proyecciones indican un aumento sustancial en la carga movilizada en los puertos Colombianos tanto para la mercancía en tránsito como en comercio exterior; sin embargo, la carga nacional movilizada entre los puertos está bajo buques de banderas extranjeras acuerdo a las tarifas competitivas internacionales de libre mercado. Por ende se hace necesario examinar la viabilidad de revivir la Flota Mercante Colombiana o en efecto, la implementación de una Política Marítima de Estado, que incentive la inversión y/o abanderamiento de buques en Colombia. De tal manera, se facilitará estrategias que permitan la competitividad logística, marítima y fluvial en Colombia. Identificando los movimientos actuales y futuros de mercancías por vía marítima a nivel internacional, las posibilidades de transporte en los ríos de Colombia y los flujos de comercio internacional y del comercio regional como cadenas globales de valor. Esto induciría a encontrar espacios donde la eventual Flota Marítima Colombiana podría ubicarse y la incidencia que tendría para el desarrollo económico Colombiano, desde el enfoque competitivo y comparativo logístico – marítimo, toda vez que se crean nuevas fuentes de trabajo (oficiales y tripulantes), se incrementarían las agencias de representación de armadores en el país y el gobierno obtendría ingresos generados a través del pago del registro de embarcaciones, de la certificación de las embarcaciones y de los oficiales y tripulantes y acuerdo estudios, en países como Latvia, Filipinas, India, Ucrania, Panamá, Liberia y Brasil el salario de oficiales y tripulantes es gastado dentro del país. Acuerdo a las Políticas de Competitividad del País, se proyecta a Colombia como país de Clase mundial, para ello se requiere una flota Colombiana que navegue los ríos y mares Colombianos.

Hacia la cogestión adaptativa de la pesca artesanal marino-costera en el Caribe de Colombia: caso estudio - Taganga

AUTORES: BOTTO BARRIOS, Darlín Patricia, Universidad del Magdalena, SAAVEDRA DÍAZ, Lina María, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: dpbottob@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Co-manejo pesquero participativo, Pesca artesanal, Sistemas socio-ecológicos, Conocimiento ecológico local

RESUMEN

La teoría de los bienes comunes ha establecido la validez e importancia de los principios de éxito (PE) diseñados por Ostrom para las acciones colectivas. Los principios de éxito pueden ser usados para guiar las políticas hacia la implementación del co-manejo pesquero participativo como una estrategia de cogestión adaptativa de los recursos pesqueros en el Caribe de Colombia. Con el fin de establecer los factores requeridos para implementar la estrategia de co-manejo pesquero participativo, el presente estudio evaluó con pescadores artesanales el estado de los principios de éxito. Se eligió como caso de estudio a la comunidad de pescadores artesanales marino-costeros de Taganga (Magdalena), por sus antecedentes al experimentar una crisis socio-ecológica en un contexto de gestión de administración pesquera de arriba hacia abajo, en donde actualmente existen indicios de políticas de gobierno con un enfoque participativo. A nivel metodológico se realizaron seis grupos focales, uno por cada una de las principales artes de pesca de la comunidad (chinchorro, trasmallo, línea de mano con ballestilla, palangre, línea de mano y nasa), con la participación de 28 pescadores expertos. Con los resultados se logró construir una visión comunitaria del estado de los 12 principios de éxito evaluados, priorizando aquellos en los que la comunidad requiere trabajar inmediatamente. Entre ellos se destacan la urgencia en: establecer límites biofísicos claros entre los usuarios del recurso (PE-1B), la participación de todos los actores pesqueros (PE-3), e instituciones anidadas (PE-8). Además, se vislumbran oportunidades y conflictos a futuro para la implementación del co-manejo pesquero participativo. Este estudio permite evidenciar que la comunidad de Taganga aún no se encuentra preparada para la implementación del co-manejo pesquero participativo. No obstante, esta comunidad muestra la voluntad para superar las barreras que les impiden avanzar en el manejo de sus recursos pesqueros.

Designación de zonas para el cambio de agua de lastre: retos para la región del Gran Caribe

AUTOR: RAMÍREZ CABRALES, Fabián, Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"
E-mail del autor principal: fabian.ramirez@enap.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Designación, Zonas, Agua de lastre, Buques, Gran Caribe

RESUMEN

La descarga de agua de lastre de los buques causa la introducción de especies no autóctonas en nuevos ambientes marinos. Para enfrentar esta problemática global, la Organización Marítima Internacional adoptó en conferencia diplomática el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (2004). La regla A-2 del mencionado Convenio prescribe que la descarga del agua de lastre sólo se realice mediante la gestión del agua de lastre de conformidad con las disposiciones del anexo del Convenio. En cuanto a la designación de zonas se refiere, la regla B-4.2 estipula que en las zonas marítimas donde la distancia a la tierra más próxima o la profundidad no cumpla los parámetros descritos en la regla B-4.1, el Estado rector del puerto, en consulta con los Estados adyacentes o con otros Estados, según proceda, podrá designar zonas en las que se permita al buque efectuar el cambio del agua de lastre. Para tal efecto, la Organización proporcionó Directrices sobre la designación de zonas para el intercambio de agua de lastre (G14). Las Directrices promueven la aplicación de la regla B-4.2. Estudiamos la experiencia de los países del Mar del Norte y la República de Colombia en la identificación, evaluación y designación de áreas de intercambio de agua de lastre. Habiendo considerado estas prácticas, se determinaron que los retos para la región del Gran Caribe están asociados con la falta de un sistema biogeográfico adecuado; la ausencia de registros de especies introducidas; los tamaños cada vez mayores de las naves; y la continua consolidación de un mayor uso del transbordo de mercancías en la cuenca del Caribe. Dado este escenario, este artículo propone la necesidad de que la región designe áreas para el intercambio de agua de lastre para minimizar el riesgo de introducción de organismos acuáticos y patógenos dañinos. Concluimos que la Directriz (G14) es una medida necesaria para iniciar un proceso de consulta regional con miras a diseñar acciones de gestión del agua de lastre que permitan al tráfico marítimo internacional hacer uso de zonas de intercambio de agua de lastre técnicamente identificadas.

Desarrollo metodológico para la selección de humedales marino costeros con potencial para procesos de designación de Sitios Ramsar en Colombia

AUTORES: CORREDOR RUBIANO, Ivonne Alexandra, Invemar, RINCÓN DÍAZ, Martha Natalia, Invemar, VIDAL HERNÁNDEZ, Ángela, INDEPENDIENTE, CHASQUI VELASCO, Luis Hernan, Invemar, ALONSO CARVAJAL, David, Invemar, MILLÁN CORTÉS, Santiago Alonso, INDEPENDIENTE, FORERO PARRA, David, INDEPENDIENTE, SAENZ, Paola, MADS, MANRIQUE, Oscar, MADS
E-mail del autor principal: ivocorredor@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Convención Ramsar, Humedales costeros Portafolio Conservación

RESUMEN

Colombia, al ser parte de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR), tiene como compromiso fundamental identificar humedales idóneos que por sus características ecológicas, biológicas e hidrológicas, puedan ser incluidos en la Lista [1]. Estos humedales pasan a formar parte de estrategias complementarias de conservación, manejo y uso racional, que los ubican en una importante categoría a nivel mundial por los bienes y servicios que ofrecen a la humanidad. Con el fin de generar insumos para procesos de designación de nuevos sitios Ramsar en Colombia, el Invemar y el MinAmbiente (Resolución 478 de 2016) elaboraron un portafolio de sitios costeros con potencial para ser declarados humedales Ramsar, mediante un método de trabajo en tres etapas. Inicialmente se realizó una identificación y preselección de humedales costeros en las costas Caribe y Pacífica mediante la recopilación de información secundaria y el uso de criterios cartográficos [2, 3, 4, 5]. La compilación de información biológica e hidrológica de cada sitio, necesaria para evaluar los 9 criterios Ramsar [1], fue utilizada en la selección de sitios potenciales que fueron validados en una serie de talleres regionales con actores clave de diferentes instituciones [5]. Adicionalmente, se evaluaron 10 aspectos socioeconómicos y culturales propuestos por el equipo de investigadores del Invemar, teniendo en cuenta el procedimiento definido por el MinAmbiente para designar un sitio Ramsar en Colombia. Este método participativo permitió obtener el insumo base para la elaboración de un portafolio de humedales costeros con potencial para procesos de designación como sitios Ramsar, que incluye en total 20 humedales o complejos de humedales, 14 en la costa Caribe y 6 en la costa Pacífica. El criterio Ramsar 2, relacionado con la presencia de especies o comunidades amenazadas y el 4, que incluye humedales que sustentan especies en una etapa crítica de su ciclo biológico [1], fueron los más destacados dentro de los humedales seleccionados. La información derivada de la evaluación de aspectos socioeconómicos y culturales se usó para la caracterización de los sitios definidos en el portafolio [5].

SIG como herramienta de Diagnóstico y Caracterización de Recursos Hídricos en Zonas Costeras, para fines de gestión

AUTORES: BAUTISTA GABRIEL, Esther Jannet, Universidade Federal Do Rio Grande, ARMANINI TAGLIANI, Carlos Roney, Universidade Federal Do Rio Grande
E-mail del autor principal: jann_cruz@hotmail.es

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Recursos Hídricos, Alteraciones antrópicas Zonas costeras Gestión costera Sistemas de Información Geográfica - IDRISI

RESUMEN

Las zonas costeras representan uno de los mayores desafíos para la gestión ambiental. En Rio Grande del Sur, Brasil, en particular, la extensa zona costera posee ambientes particularmente sensibles y frágiles desde el punto de vista ambiental, como arroyos, lagunas, estuários, dunas, marismas, entre otros. Tales ambientes están presentes en el municipio de San José Del Norte, localizado en una región entre el Océano Atlántico y la Laguna dos Patos, en la planicie costera de Rio Grande del Sur. Aquí, las actividades socioeconómicas tradicionales como la agricultura, la silvicultura y la urbanización, además de otras actividades potenciales como el turismo, la mineración y las actividades portuarias, han contribuido o influenciado en la degradación de la calidad de los recursos hídricos y, por tanto del ambiente marino adjunto, generando prejuicios económicos y sociales. Los recursos hídricos de una región son como arterias naturales que conectan ambientes, promoviendo intercambios de materia y energía, manteniendo de esa forma los ecosistemas con su dinámica natural, es decir, equilibrados. Las alteraciones antrópicas que están relacionadas con la interrupción del drenaje natural pueden causar impactos negativos en la estabilidad y la morfología de la zona costera, incluso en la calidad del agua, dependiendo de los usos en las áreas de influencia. Adicionalmente, las alteraciones geomorfológicas superficiales interfieren significativamente en los recursos hídricos subterráneos, provocando contaminación o salinización por la elevación de la cuña salina. Este estudio caracteriza y diagnostica detalladamente los recursos hídricos de San José Del Norte, con el fin de subsidiar algunas acciones de manejo y toma de decisiones relacionadas a la gestión de los recursos hídricos por parte del poder público. La caracterización y el diagnóstico fueron realizados con apoyo en los Sistemas de Información Geográfica (IDRISI) y la adquisición de imágenes de satélite LANDSAT en dos épocas (1984 y 2017). Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron técnicas como Segmentación y clasificación supervisada y Land Change Modeler para evaluar los cambios espacio temporales, utilizando informaciones digitales y tabulares. Otras informaciones relevantes sobre la calidad de los recursos hídricos, usos e impactos fueron obtenidas por medio de investigación en campo y consulta con los órganos correspondientes. Los resultados permitieron una evaluación regional detallada de los recursos hídricos, identificando los conflictos de las áreas prioritarias para la gestión, visando su conservación y uso sustentable por medio de algunas medidas de control o mitigación.

La oceanopolítica y la prospectiva: dos teorías fundamentales en la formulación de políticas de Estado José Oswaldo Espinosa Cuervo MSc Prospectiva

AUTOR: ESPINOSA CUERVO, Jose Oswaldo, Departamento Nacional de Planeación DNP
E-mail del autor principal: jespinosa@dnpp.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Oceanopolítica, Prospectiva, Políticas públicas

RESUMEN

Hoy donde los Estados se vuelcan hacia los océanos es imposible navegar como Nación en un mar complejo y lleno de incertidumbres, con relaciones y realidades cambiantes sin la ayuda de la oceanopolítica y la prospectiva. En la oceanopolítica los espacios marítimos y oceánicos es donde se ponen en juego los objetivos políticos, los fines de los Estados y los intereses nacionales. En otras palabras, comprende las relaciones que establecen los Estados y con otros actores políticos entre sí, en la esfera internacional, regional y nacional por el carácter jurídico y político de los mares y océanos. La oceanopolítica introduce un cambio profundo de perspectiva, al situar el mar como referente para comprender la tierra, en contraste con la geopolítica que mira desde la tierra para comprender el mar. Este nuevo paradigma permite analizar los fenómenos políticos, diplomáticos y estratégicos de los Estado y sus relaciones como una mirada complementaria a la geopolítica y comprender el Surgimiento de espacios internacionales y regionales para gobernar y administrar los espacios oceánicos. Para que un Estado-Nación pueda realizar sus intereses nacionales en condiciones relativas y ventajosas de soberana, autonomía y hegemonía se requiere crear condiciones políticas, militares y navales, legislativas, institucionales, económicas y sociales y culturales, con el fin de aprovechar el mar territorial y su posición oceánica. La ubicación de un Estado- nación constituye una de las bases geográficas fundamentales que pueden sustentar su posición en el ajedrez de la política marítima, pues esta basada en: la calidad y navegabilidad de los mares contiguos al borde costero; la accesibilidad de las costas y otros accidentes geográficos del borde costero (golfos, archipiélagos, islas), el tránsito de las rutas marítimas que unen a los puertos de la nación con otros puertos del mundo; el acceso o cercanía a los pasos naturales y canales localizados en el territorio; y la calidad de las infraestructuras portuarias, de comunicaciones y transporte en el territorio costero, que desempeñan el rol de facilidades para la navegación y para las actividades económicas. Como complemento a la oceano-política es indispensable la prospectiva, la cual permite conjeturar alternativas de futuros de los océanos y los espacios marítimos, a través comprender las megas tendencias y los

factores de cambio que inciden o que se quiere que incidan, en el largo plazo, en las dinámicas naturales, ambientales, económicas, sociales, culturales, políticas e institucionales en el ámbito marítimo y oceánico. Tener una visión de futuro de los océanos y una propuesta como Nación, facilita el diseño de políticas y estrategias para lograr construir el sueño de un Estado con proyección marítima. Ser previsor es una responsabilidad de los Estados pero ser proactivo es un requerimiento para el éxito de un país. La oceanopolítica y la prospectiva ofrecen elementos para estructurar estrategias que permitan convertir a los Estados marítimos en potencias oceánicas regionales, comprendiendo y actuando con previsión en el juego internacional.

Evaluando sistemas formales e informales de manejo pesquero artesanal marino-costero en Colombia

AUTORES: JIMÉNEZ TORRES, Jesús Manuel, Universidad del Magdalena, SAAVEDRA DÍAZ, Lina Maria, Universidad del Magdalena
E-mail del autor principal: jesus.mjimenezt@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Normas pesqueras formales, Normas pesqueras informales Manejo pesquero, Pesca artesanal, Sistemas de manejo

RESUMEN

En Colombia el sistema formal de manejo pesquero bajo el enfoque de gobernanza “de arriba hacia abajo” (desde el gobierno hacia los pescadores), históricamente no ha sido efectivo para aprovechar sosteniblemente los recursos pesqueros del país. Surge entonces, la necesidad de explorar otros enfoques o revertir el actual, transformándose en un régimen de gobernanza de “abajo hacia arriba” (desde los pescadores hacia el gobierno). De esta manera, es posible involucrar y aumentar la participación de los usuarios (pescadores) en los procesos de toma de decisiones. Pero se necesitan estudios que permitan determinar si este enfoque de manejo de abajo hacia arriba puede ser implementado en Colombia, así como se ha hecho en otros países enfrentados a la misma situación colombiana. A partir de este contexto, el presente estudio recurrió al Conocimiento Tradicional del Pescador para evaluar normas formales e informales de manejo pesquero desde dos enfoques, primero, aquellas normas establecidas por instituciones del gobierno a cargo del sector pesquero y segundo, aquellas formuladas como parte de un proceso de autogobierno local en las comunidades. Para tal fin, se seleccionaron dos comunidades pesqueras como casos de estudio, Taganga en la costa Caribe y Bahía Solano en la costa Pacífica, donde se realizaron entrevistas semi-estructuradas dirigidas a 120 pescadores “maestros” (50 en Taganga y 70 en Bahía Solano). Los resultados muestran que algunas normas establecidas formalmente han funcionado gracias a la consulta previa con el usuarios, el liderazgo y el empoderamiento de las comunidades, mientras que otras normas no se han cumplido por la ausencia de la autoridad gubernamental y las carentes condiciones socioeconómicas de las comunidades. Opuestamente, las normas informales reportan alto porcentaje de aplicación exitosa por los objetivos sociales que persiguen, los cuales garantizan el acceso a los recursos, la organización interna de la comunidad y el fortalecimiento de la autoridad cuando la gestión institucional se debilita. Esta experiencia aprendida por los usuarios sobre el tema de gobernanza y ordenamiento a través de instituciones locales y participación en procesos de desarrollo sostenible, es un indicador de que sí es posible administrar el sector pesquero colombiano de

abajo hacia arriba. Finalmente, este estudio demuestra que también existe disposición de los pescadores para organizar localmente las actividades de pesca, lo cual evidencia la capacidad de autorregulación de las comunidades. Además, facilitar las condiciones propuestas por los pescadores para hacer más efectivas las normas, permitiría legalizar regulaciones y compartir la autoridad y responsabilidades, como alternativas para convertir las normas formales pesqueras en herramientas de manejo más eficaces a futuro y reformar los sistemas de manejo de las pesquerías artesanales con miras a la descentralización.

Colombia: un país de espaldas a la planeación del territorio marítimo

AUTOR: GONZALEZ ROMERO, Juan Sebastian, Dirección General Marítima
E-mail del autor principal: jgonzalezr@dimar.mil.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ordenamiento, Zona Costera, Cartagena, Territorio

RESUMEN

A pesar de su privilegiada ubicación geográfica, que le dio costas sobre los océanos Pacífico y Atlántico. Colombia indudablemente le ha dado la espalda al mar, una de las principales razones fue la decisión de elegir a Santafé de Bogotá, sobre Cartagena, como la capital del Virreinato de la Nueva Granada, en 1720. Esta elección no tuvo en cuenta el cabildo de Cartagena de Indias, a pesar de que contara con un mayor contacto con el puerto y la metrópoli, y que era el sitio donde realmente se jugaba la soberanía del virreinato. El argumento que logró que Santafé de Bogotá fuese la capital de la Republica de Colombia, fue que las minas y mineros estarían mejor asistidos y el virreinato ganaría valor y estimación. Cartagena de Indias, esa que no logró ser la capital de la Nueva Granada, cuenta con atractivos turísticos, naturales y humanos que atraen inversionistas los cuales ven en la ausencia de infraestructura, una oportunidad de negocio y generación de empleo. Una de las problemáticas principales, son las barreras que encuentran dichos inversionistas para ejecutar proyectos turísticos o de infraestructura náutica sobre áreas marítimas del Distrito de Cartagena. Estas problemáticas se deben a la ausencia de mecanismos que enlacen todos los intereses de la Nación, como lo son: la conservación y protección de los recursos naturales, los proyectos de desarrollo turístico, portuario o de infraestructura, la conservación del Patrimonio Histórico, la protección de las comunidades indígenas y la gestión del riesgo. E incluso, a lo que podríamos llamar una zonificación del territorio marítimo, pues como lo expresa el Señor Vicealmirante Romero, Ex Director General Marítimo: “Uno no puede pensar en montar una marina en el caño de Bazurto y pretender que allí lleguen mega yates lujosos (...)”, lo que permite evidenciar la necesidad de establecer usos y actividades en el territorio marítimo. En consecuencia, se está realizando un piloto de Plan de Ordenamiento Marítimo en el Distrito de Cartagena, que armonice los instrumentos de ordenamiento territorial de la Ciudad, con las diferentes actividades y servicios, actuales y potenciales, que el territorio marítimo ofrece. Territorio que posee marcadas diferencias con el componente rural y urbano de los municipios, pues posee un régimen técnico y jurídico especial, destinado al uso, goce y disfrute de la colectividad, y que debe tener un tratamiento especial a la hora de ordenarlo. El punto focal de este piloto es la Bahía de Cartagena, lugar donde confluyen múltiples actividades y usos del territorio, que el Plan de Ordenamiento Marítimo pretende armonizar de manera responsable, equitativa y concertada.

Fortalecimiento jurídico de la autoridad marítima

AUTOR: MONSALVE RENTERIA, Juan Camilo, Dirección General Marítima

E-mail del autor principal: jmonsalve@dimar.mil.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Fortalecimiento jurídico, Doctrina jurídica, Régimen marítimo

RESUMEN

La seguridad jurídica es uno de los principios fundamentales de un Estado de Derecho, lo cual a su vez proporciona legitimidad y eficiencia en la gestión de sus instituciones. Desde el punto de vista normativo, permite responder a los nuevos retos y necesidades cada vez mayores a los que se ve abocado como respuesta a la dinámica que se originan en los sectores productivos de un País. En dicho contexto, la Dirección General Marítima en el marco del diagnóstico institucional interno identificó que existen debilidades en la gestión jurídica, lo cual se materializa en los siguientes factores: 1. Dificultades en lograr unidad de criterio con las dependencias internas que atienden temas jurídicos, especialmente desde el punto de vista de investigaciones jurisdiccionales y administrativas en primera instancia. 2. Inseguridad jurídica en la aplicación de normas e imposición de sanciones por parte de la Autoridad Marítima; que a su vez es ocasionada por no contar con una planeación previa y la obsolescencia del régimen marítimo actual anterior a la Constitución Política de 1991 y la creación de nuevas competencias y entidades. 3. En ocasiones, atención de temas jurídicos por fuera del objeto de la entidad debido a la ausencia de roles claros dentro de la estructura del Estado en asuntos marítimos. Por lo anterior, al interior de la Dirección General Marítima y dentro del proyecto de Articulación Interinstitucional para la Gestión Estratégica de Dimar inscrito ante el Departamento Nacional de Planeación, se formuló en el año 2015 un subproyecto de inversión que busca fortalecer la gestión jurídica de las actividades marítimas por parte de la Dimar como Autoridad Marítima de Colombia. Dicho objetivo general se materializa a través de tres componentes: 1. Doctrina jurídica de Dimar: Corresponde al conjunto de criterios jurídicos emitidos por Dimar dentro de las diferentes actuaciones en investigaciones jurisdiccionales y administrativas, así como en concepto jurídicos internos y externos de la Autoridad Marítima. Lo que se busca es crear uniformidad en la posición jurídica de la entidad irradiando a las dependencias de la Sede Central y Regionales, creando seguridad jurídica frente al gremio y usuario externo de Dimar. 2. Régimen Marítimo colombiano: Actualización y unificación de las normas de nivel legal en las que se regulan las principales actividades marítimas dentro del régimen constitucional y legal actual colombiano, teniendo en cuenta a su vez las necesidades de los sectores involucrados, así como la normatividad internacional. 3. Esquema de priorización: Guía metodológica que permita la selección y aplicación de criterios jurídicos en los diferentes temas dentro del objeto

de la entidad. En consecuencia, se realizará una presentación de los avances del subproyecto de inversión que inició su ejecución en enero de 2016 con los componentes de Doctrina Jurídica y de Régimen Marítimo colombiano a través de unos Foros Regionales de discusión y un diagnóstico normativo nacional e internacional, continuando en la vigencia 2017 con la preparación del texto de un proyecto de Ley de Navegación.

La gestión de Parques Nacionales Naturales de Colombia en el marco del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical- CMAR

AUTORES: MIRANDA LONDOÑO, Julia, Parques Nacionales Naturales. CAMACHO JARAMILLO, Laura, Parques Nacionales Naturales de Colombia
E-mail del autor principal: julia.miranda@parquesnacionales.gov.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Áreas protegidas, Corredor marino, Colombia

RESUMEN

Siguiendo las recomendaciones académicas y de investigación para la región del Pacífico Tropical Oriental, en cuanto a la protección de la biodiversidad marina esta zona, importante por sus ecosistemas y especies, muchas de ellas endémicas, en estado de peligro o amenaza, y altamente migratorias, se crea el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical, como una iniciativa regional de los Gobiernos de Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina del Pacífico Tropical Oriental. En el marco de esta iniciativa, los sistemas de áreas protegidas de los países, tienen un rol central de trabajo en la gestión transfronteriza para la protección de la biodiversidad, y el fomento de uso y aprovechamiento responsable de los recursos marinos. Parques Nacionales Naturales de Colombia ha ejercido como Punto Focal de la iniciativa para Colombia, en sus trece años de existencia, y durante seis años estuvo a cargo de la Secretaría Pro Témpore, encargada de coordinar la gestión regional de la iniciativa y la articulación entre sus niveles técnico y político. Dentro de los principales logros de la iniciativa desde la gestión de Parques Nacionales, ha sido (I) facilitar la generación de conocimiento sobre la biodiversidad y los ecosistemas marinos de la región del corredor, (II) promover la articulación entre el sector ambiental con otros como turismo, transporte y pesca, en especial a través de la gestión de la comisión nacional CMAR- Colombia (III) consolidar mecanismos regionales de manejo de las áreas marinas protegidas, (IV) fortalecer la gestión de áreas núcleo del corredor, en particular para Colombia el Parque Nacional Natural Gorgona, el Santuario de Fauna y Flora Malpelo, y el Parque Nacional Sanquianga (como zona de influencia), (V) desarrollar proyectos regionales de cooperación que han permitido fortalecer la gestión del corredor desde los cuatro países que lo conforman.

Governance in Environmental Protection Areas

AUTOR: DEBIAN VICTOR, Kamila, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
E-mail del autor principal: kamiladebian@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Inglés

PALABRAS CLAVE: Governance, Ecosystem-based management, Conservation units

RESUMEN

The creation and implementation of protected areas is one of the strategies to protect parts of the territory that have relevant natural characteristics. In Brazil, at first, more restrictive protected areas were created, which demanded high costs related to the expropriation of land, making it even more difficult to implement them. Over time, the concept of protected areas has evolved along with the prospect of maintaining human populations within it, with new categories emerging, whose management objective is precisely the sustainable use of natural resources. The National System of Conservation Units established by Federal Law 9.985 / 2000 establishes the criteria and norms for the creation, implantation and management of conservation units (CUs), which are classified, according to their specific characteristics, in Integral Protection Units or in Sustainable Use Units. The Environmental Protection Area (EPA) is one of the categories of Sustainable Use, whose specificity lies in the fact of seeking to reconcile the development of the area allied to its environmental protection. The fact that EPAs allow the permanence of areas under the owners' domain introduces a character of complexity to the issue, and it is necessary to establish a governance that guarantees adequate conditions for participatory management, through the articulation of policies with social actors. The difficulty in implementing good governance in EPAs can be exemplified in the Lagoa Verde Environmental Protection Area, located in Rio Grande, RS, Brazil. Created by Law No. 6,084 of April 22, 2005 after years of a slow process initiated in 1991, the EPA has a Surface area of approximately 510 hectares, consisting of Lagoa Verde itself and its Surroundings in a range of 200 meters, from the level And by Arroio Bolaxa, Arroio Senandes, Canal São Simão and its banks in a range of 100 meters each. This unit has a Surface area of approximately 510 hectares, which houses different environmental units, such as: streams, lagoon, forests, interior dunes, fields, wetlands and marshes. The environmental services of these ecosystems generate numerous benefits for society, as well as guaranteeing the maintenance of the quality of the coastal environment in which it is located. Due to the proximity of urbanized areas, several environmental damages are observed: disorderly occupation, suppression/burning of native forest, inappropriate use of the soil, runoff of domestic effluents, trampling of wild fauna, hunting and predatory fishing and solid waste disposal. The EPA has a Management Plan and a Management Council, which is organized in the production of a Work

Plan that will establish short, medium and long term-goals. Considering the environmental and social value of UC because it represents one of the last preserved areas within the urban area of the municipality, it would be opportune to consider a new management approach based on ecosystems, facilitating the perception of stakeholders, planning and management of uses and occupations, Focusing on the sustainability of existing environmental services in the EPA.

Lineamientos para la zonificación ambiental del ecosistema de pastos marinos en los departamentos de la Guajira y Chocó en el Caribe colombiano a partir de la definición de unidades ambientales de análisis (UAA)

AUTORES: OSPINO SEPULVEDA, Leonardo Javier, Invemar, LÓPEZ RODRÍGUEZ, Angela Cecilia, Invemar, GÓMEZ LÓPEZ, Diana Isabel, Invemar
E-mail del autor principal: leonardo.ospino@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Lineamientos para zonificación ambiental, Zona marino-costera, Pastos marinos, Unidades ambientales de análisis (UAA)

RESUMEN

La zonificación ambiental de zonas marino-costeras es empleada para mejorar la planificación y el ordenamiento del territorio; este proceso se viene realizando a través de la aplicación de diversas metodologías que generalmente se utilizan para zonificar todos los elementos y generalidades ambientales presentes en el área de estudio. En el caso particular de generar los lineamientos para la zonificación ambiental del ecosistema de pastos marinos en los departamentos de La Guajira y Chocó en el Caribe colombiano, se adaptó la metodología COLMIZC (Alonso et al., 2003) definiendo unidades ambientales de análisis (UAA). Se tomaron como referente aspectos socioeconómicos y culturales, que permitieron diferenciar estas unidades de forma homogénea con relación a usos actuales, presiones antrópicas y extensión y ubicación de las praderas de pastos marinos. Para obtener esa información y definir las UAA, se realizó una caracterización y un diagnóstico integrado, el cual incluyó descripción de los principales usos asociados a las áreas de pastos marinos, las actividades socioeconómicas sujetas a restricción parcial o total en áreas de pastos marinos, los conflictos de usos y la identificación y priorización de los principales problemas presentes en el área de estudio por componentes (calidad ambiental marina, biótico, sociocultural y económico). Estas UAA se establecieron con la finalidad de definir unas posibles zonas de manejo en cada sector y, por consiguiente, un uso adecuado del área. Las UAA fueron calificadas mediante criterios de zonificación, entre los cuales se encuentran criterios bióticos (estado actual del ecosistema y cobertura de las praderas de pastos marinos), criterios socioeconómicos (industrias y minas, actividades turísticas, conflictos de usos e intensidad de pesca artesanal) y criterios socioculturales (asentamiento de comunidades pesqueras, condicionamientos étnico territorial y asentamientos humanos). Estos criterios propuestos se constituyen en los lineamientos que pueden servir de base a futuras propuestas de zonificación para el ecosistema porque son reales y viables a partir de la información existente, capturan la

información generada en las fases de caracterización y diagnóstico, abordan las principales problemáticas identificadas en el área de estudio, permiten tener una perspectiva de la situación ambiental de la zona marino-costera y ofrecen información útil para los tomadores de decisiones, administradores y usuarios interesados en el desarrollo sostenible y manejo del territorio. Los resultados generados de este proceso Surgieron como parte del convenio 167 del año 2016 firmado entre el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés” (Invemar) y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

Evaluación del Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de fuentes terrestres y marinas de contaminación al mar (PNICM), 2004 - 2014

AUTOR: RODRIGUEZ SALAMANCA, Liliana, CCO
E-mail del autor principal: lilianaro2000@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Contaminación marina, Evaluación, PNICM, PNOEC, Contaminación marina

RESUMEN

En el año 2000, el Ministerio de Medio Ambiente aprobó la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia cuyo objetivo 4 buscó “Proporcionar un ambiente marino y costero sano para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población costera”. En este sentido, para cumplir lo propuesto por la estrategia “Medidas para la prevención, reducción y control de la contaminación marina”, el Invemar y el Ministerio del Medio Ambiente formularon y concertaron en el seno del Comité Técnico Nacional de Contaminación Marina de la Comisión Colombiana del Océano en 2004, lo que sería la hoja de ruta para abordar el tema. Este instrumento se conoce como Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de fuentes terrestres y marinas de contaminación al mar (PNICM), y operativamente contó con un Plan de Acción 2004-2014 enfocado al cumplimiento de cuatro grandes objetivos: Evaluar, Prevenir, Reducir y Controlar las fuentes terrestres y marinas que generan contaminación en el mar. Por su parte, en 2007, y con la construcción de la Política Nacional de los Océanos y los Espacios Costeros (PNOEC), se incorporaron estrategias y líneas de acción tendientes a generar las acciones necesarias abordar esta problemática, así como garantizar la ejecución del PNICM. Basado en lo anterior, y con el fin de evaluar el cumplimiento del plan de acción 2004-2014 del PNICM compuesto por cuatro (4) objetivos, 17 estrategias, 30 metas y 75 acciones, se construyó una metodología para conocer cualitativa y cuantitativamente su nivel de implementación. Dicho trabajo fue posible gracias a la participación de 23 entidades del orden nacional y regional y sus 36 delegados al Comité Técnico Nacional de Contaminación Marina, cuya secretaría técnica es ejercida por la Secretaria Ejecutiva de la Comisión Colombiana del Océano. El resultado del análisis arrojó un porcentaje promedio de cumplimiento del 52,27%; 72,55% para el objetivo evaluar; 52,08% para controlar; 44,87% para reducir y un 39,58% para prevenir, evidenciando la necesidad de enfocar las acciones hacia la prevención de la contaminación marina mediante el

fortalecimiento de programas educativos, el incremento de las capacidades de las autoridades ambientales y locales, el trabajo con los sectores productivos y el mejoramiento de las infraestructuras de municipios ubicados en zonas críticas, además de incorporar a próximos análisis los costos de inversión en la implementación de acciones para conocer la eficiencia y eficacia en el desarrollo del PNICM.

Inclusión de los servicios ambientales en los decretos de creación de las áreas marinas protegidas de México

AUTORES: OLIVERA VAZQUEZ, Lorena, Universidad Veracruzana, ORTIZ LOZANO, Leonardo, Universidad Veracruzana

E-mail del autor principal: loreov07@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Servicio ambiental, Ecosistemas, Áreas naturales protegidas, Áreas marinas protegidas

RESUMEN

Resumen: En México las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se crean mediante decretos presidenciales con la finalidad de garantizar la conservación de los ecosistemas así como de los Servicios Ambientales (SA). La figura legal de ANP es el único instrumento de la política ambiental mexicana que legalmente establece un régimen de protección y está amparada bajo la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). El presente trabajo evaluó la importancia de los SA en la formulación de ANP marinas y cómo son valorados. Se analizaron 66 decretos de creación de ANPs marinas y costeras, que abarcan cuatro categorías: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, y Santuarios. Se identificaron 16 SA que incluyen cuatro funciones ecosistémicas: provisión, regulación, soporte y cultura. El 54.5% de las declaratorias de ANP mencionan explícitamente SA, y 39.3% de los decretos los aluden implícitamente, aunque ninguna de ellas incluye todos los SA presentes en su interior de acuerdo con los ecosistemas que albergan. Esta situación resalta los vacíos de conservación existentes en el sistema de áreas naturales protegidas y sienta la pauta para emprender acciones de manejo enfocadas a garantizar su inclusión. Introducción: Una de las principales herramientas para la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales en todo el mundo es la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP). A través de diferentes estrategias y de un marco jurídico generalmente sólido, se controla el uso de los recursos al interior de los espacios protegidos, lo que permite a los diferentes gobiernos incidir en el destino de los mismos. La creación de las ANP obedece a diferentes causas, y es la preservación de ambientes representativos la más frecuente, aunque la administración de bienes comestibles es también de las más recurridas (por ejemplo, la administración pesquera). Para que un área natural se convierta en un espacio protegido, es necesario que exista un acuerdo entre la sociedad y el gobierno, a través del cual se genera el compromiso de modificar la administración de los recursos naturales al interior de la misma. Este acuerdo es formalizado mediante leyes, actas y/o decretos ejecutivos, en los cuales se especifican los usos permitidos o no dentro del ANP. Así, estas regulaciones jurídicas se convierten en la principal he-

herramienta para garantizar el cumplimiento de los objetivos por los cuales fue creada. Los procesos jurídicos que se realizan hacia las personas o empresas que alteran los espacios protegidos o las que solicitan autorización para su uso, descansan precisamente en estas herramientas, siendo el referente legal del que se valen las autoridades para evaluar si se han violentado o no los objetivos para los cuales fue creada el área protegida afectada, o para otorgar o denegar permisos de aprovechamiento. Por lo tanto, el carácter enunciativo de los bienes protegidos en los documentos de creación de las ANP reviste gran importancia, ya que a medida que los documentos sean menos específicos, mayor subjetividad existirá para la toma de decisiones. En este sentido, un caso particular lo representan los servicios ambientales (SA). Definidos ampliamente como los beneficios directos e indirectos que obtiene el ser humano a partir de los ecosistemas (MEA, 2005), los SA engloban todas las características, biológicas y ecológicas, que se involucran en el mantenimiento de la biodiversidad de las ANP, así como también protegen características culturales e históricas. Cabe resaltar que para el presente estudio la definición de servicio ambiental y servicio ecosistémico se consideran sinónimos, debido a que en México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) el término empleado es servicio ambiental. Si bien el término de SA es utilizado en infinidad de estudios sobre los beneficios de las ANP, poco se sabe sobre la protección jurídica específica que reciben. En el presente artículo, presentamos como estudio de caso el análisis de la protección específica de los SA en las áreas marinas y costeras protegidas de México a través de los decretos de creación de las mismas, con el fin de identificar el nivel de protección que reciben a través de esta herramienta jurídica. Métodos: En la legislación mexicana no existe la figura de Área Marina Protegida. En este estudio consideramos como tales a aquellas ANP que abarcan dentro de su superficie un espacio marino. De tal forma, se consideraron como AMP a 66 de las 176 ANP que conforman el sistema de áreas naturales protegidas de México. Como ya se ha mencionado, son las declaratorias del Poder Ejecutivo el instrumento jurídico por el cual se crean las ANP en México. Para analizar el nivel de protección que reciben los SA en el sistema de áreas naturales protegidas en los ambientes marinos, se llevó a cabo una recopilación de los 66 decretos de creación de las mismas. Esta información fue obtenida de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), que es la institución responsable de la administración de las áreas naturales protegidas federales en México. Los decretos recabados fueron analizados bajo tres perspectivas. I) Se identificaron aquellos SA que son mencionados específicamente en los decretos y que motivaron la creación de los espacios protegidos; II) se identificaron aquellas áreas marinas cuyos decretos, sin mencionarlo directamente, hacen alusión a la presencia de un SA como causante de su creación (Tabla 1). III) Se identificaron los diferentes ecosistemas contenidos dentro de las 66 AMP para posteriormente realizar una revisión bibliográfica para detectar los SA atribuidos a estos ambientes y con ello contabilizar los SA que prestan realmente las AMP. A partir de estas tres aproximaciones, se obtuvo un listado de los SA presentes en las AMP, los SA mencionados directamente en los decretos y los SA aludidos indirectamente en los mismos. Se utilizó como base del análisis la clasificación y descripción de los SA propuesta por Costanza (1997). Asimismo los SA fueron agrupados de acuerdo a la función ecosistémica que realizan, ya sea de soporte, provisión, regulación y cultural (MEA, 2005; de Groot, 2002 y 2012). Debido a que existen diversas categorías de áreas protegidas, y a que cada una cuenta con diferentes directrices y restricciones en el acceso a los recursos naturales, la información recabada fue también analizada en estos términos. Para ello, se dividieron las 66 AMP en: Reservas de la Biosfera (RB), Parques Nacionales (PN), Áreas de Protección de Flora y Fauna (APFF) y Santuarios (S). Resultados: La mayor

parte de las AMP mexicanas son Reservas de la Biósfera (31%) y Santuarios (27%) (Fig. 2). En conjunto, las 66 AMP abarcan una superficie aproximada de 13,120,719 ha. Reserva de la Biosfera es la categoría que mayor superficie protege con 7,689,059 ha, seguida de las Áreas de Protección de Flora y Fauna con 4,495,559 ha, siendo las de menor superficie Parques Nacionales (787,920 ha) y Santuarios (148,180 ha) (Fig. 3).

3.1. Servicios ambientales mencionados directamente en decretos Del total de AMP existentes, solamente el 54.5% cuentan con decretos de creación en donde se mencionan explícitamente a los SA como causante de creación. Los SA más mencionados en los decretos son los de refugio (que es función de soporte o habitat), cultural (que es función de investigación, cognitivo y cultural) recreación (que es función de provisión), control de erosión y retención de sedimentos (que es función de regulación) (Fig. 4) De acuerdo con las categorías de las AMP, las que cuentan con mayor mención de SA son los Santuarios y domina el servicio de habitat (refugio para fauna silvestre porque es su objetivo principal). Por el contrario, las categorías de PN y APFyF son las que hacen menos mención de SA, aunque su objetivo es proteger tipos de vegetación y ecosistemas.

3.2. Servicios ambientales aludidos en los decretos Del análisis de los 66 decretos, se obtuvo que el 39.3% de las declaratorias de AMP se encuentran párrafos o palabras que describen implícitamente algún servicio ambiental, como es el caso de belleza paisajística o escénica y valor para investigación (servicios culturales), sitios de crianza, anidación o reproducción de especies (servicios de refugio), y potencial económico (servicios de provisión de recreación y/o alimento). Los más aludidos son los SA de soporte (refugio de fauna silvestre), de provisión (producción de alimentos) y culturales (Fig. 5.). De acuerdo con las categorías de protección, el tipo de AMP que alude a un mayor número de SA es el de Reserva de la Biosfera.

3.3. Servicios ambientales realmente presentes en las áreas protegidas La distribución de ecosistemas, y por tanto de SA, varía de acuerdo con las categorías de protección con que cuentan las AMP. Las AMP con las categorías de APFyF, PN y RB contienen la mayoría de los ecosistemas costeros marinos, sin embargo es en la categoría de RB la que resguarda nueve de los 10 ecosistemas. Los Santuarios en su mayoría se han destinado a proteger la fauna particular de playas, manglares y dunas

3.4. Vacíos de protección En el análisis documental de los decretos, se identificó que en ciertas declaratorias se encuentran mencionados explícitamente algunos SA y que en otros se aluden frases o palabras que describen lo que se puede interpretar como un SA (Tabla 1). Sin embargo, este análisis ha permitido encontrar las omisiones respecto a los SA que no son considerados en los decretos, pero que están presentes en las AMP. La mayoría de los decretos omiten mencionar SA de mayor relevancia para la continuidad de las funciones ecosistémicas, como es el caso de los SA pertenecientes a las funciones de regulación y soporte (Tabla 2).

Conclusiones: Las AMP de México no incorporan de forma directa el concepto de SA en los objetivos de sus decretos de creación. En este artículo se enlistan los SA que directamente mencionan los decretos, los que mencionan indirectamente al describir los ecosistemas que las conforman y los que identificamos que prestan en realidad. Se esperaría esto, porque el concepto de SA es posterior al decreto de muchas de las AMP, en especial parques nacionales y santuarios. Con este análisis ahora se conoce que el concepto ha sido incorporado en la creación de espacios protegidos en México de forma directa e indirecta pero les faltan muchos por incorporar. Asimismo, ahora sabemos que la protección de los SA no ha sido expresamente la causa del establecimiento de las ANP. Se sugiere un agenda en los decretos indicando los SA que en realidad prestan como instrumento de educación ambiental así como la valoración monetaria de dichos SA. Por ejemplo, se ha realizado mucha investigación en las AMP que no ha sido valorada como un SA cultural. En especial cobran importancia los SA de

regulación ante escenarios de cambio climático. Agradecimientos: A la Dra. Ileana Espejel C., por su orientación, su paciencia y motivación que han sido fundamental para mi formación como investigadora. Al Dr. Leonardo Ortiz L., por su apoyo académico, paciencia, orientación y por su valioso tiempo que dedicó a la revisión de este trabajo. Por sus conocimientos los cuales fueron pieza clave para el desarrollo de este tema de investigación. Bibliografía: Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193. Cicin-Sain, B., & Belfiore, S. (2005). Linking marine protected areas to integrated coastal and ocean management: a review of theory and practice. *Ocean & Coastal Management*, 48(11), 847-868. Coronado, C., Candela, J., Iglesias-Prieto, R., Sheinbaum, J., López, M., & Ocampo-Torres, F. J. (2007). On the circulation in the Puerto Morelos fringing reef lagoon. *Coral Reefs*, 26(1), 149-163. Dybas, C. L. (2015). Forests between the Tides Conserving Earth's vanishing mangrove ecosystems. *BioScience*, biv132. Everard, M., Jones, L., & Watts, B. (2010). Have we neglected the societal importance of sand dunes? An ecosystem services perspective. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(4), 476-487. Gómez Sal, a. 2013. Dilemas y perspectivas en la gestión de los patrimonios territoriales públicos. *Revista ambiental* 104. Septiembre. 4-20pp.. <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/pdfs/versionpdf/Gsal.pdf> Hernández-Trejo, V., Avilés-Polanco, G., & Al-mendarez-Hernández, M. A. (2012). Beneficios económicos de los servicios recreativos provistos por la biodiversidad acuática del Parque Nacional Archipiélago Espíritu Santo. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 20(40), 157-177. Hernández-Trejo, V., Urchiaga-García, J., Hernández-Vicent, M., & Palos-Arocha, L. (2009). Valoración económica del Parque Nacional Bahía de Loreto a través de los servicios de recreación de pesca deportiva. *Región y sociedad*, 21(44), 195-224. Leyva c. 2012. Xxxxxx. Tesis de doctorado. UABC. O capitulo de libro.... Lowe, R. J., A. S. Leon, G. Symonds, J. L. Falter, and R. Gruber (2015), The intertidal hydraulics of tide-dominated reef platforms, *J. Geophys. Res. Oceans*, 120, McLeod, E., Salm, R., Green, A., & Almany, J. (2008). Designing marine protected area networks to address the impacts of climate change. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(7), 362-370. Mariño-Tapia, I., Enríquez, C., Silva, R., Mendoza-Baldwin, E., Escalante-Manceira, E., & Ruiz-Renteria, F. (2014). COMPARATIVE MORPHODYNAMICS BETWEEN EXPOSED AND REEF PROTECTED BEACHES UNDER HURRICANE CONDITIONS. *Coastal Engineering Proceedings*, 1(34), sediment-55. Nicholls, R. J., Wong, P. P., Burkett, V., Woodroffe, C. D., & Hay, J. (2008). Climate change and coastal vulnerability assessment: scenarios for integrated assessment. *Sustainability Science*, 3(1), 89-102. Pickett, S. T., Kolasa, J., & Jones, C. G. (2010). *Ecological understanding: the nature of theory and the theory of nature*. Academic Press. Notimex. México redobla esfuerzos para incrementar Áreas Naturales Protegidas. 14, noviembre, 2015, <http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=313832>. Rivera, M. 2011. Evaluación de las áreas amarinas protegidas en México. Tesis doctoral. INP. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/16349>

Desarrollo de herramienta para analizar el riesgo de introducir especies marinas a Colombia

AUTOR: PARRADO CORTES, María Del pilar, Invemar
E-mail del autor principal: mapilipa@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Análisis de riesgo, Especies exóticas marinas, Invasiones biológicas

RESUMEN

Históricamente el balance entre las migraciones y extinciones naturales de las especies ha sido uno de los fenómenos que han moldeado la historia de la vida en la Tierra. Sin embargo, en los últimos siglos el ser humano ha cambiado abruptamente la distribución de las especies y la dinámica biogeográfica (1) por medio de introducciones o movimientos de organismos entre países o regiones. Bien sea intencionalmente o de forma inadvertida, esas introducciones se han identificado como uno de los riesgos ambientales más críticos que actualmente enfrentan especies, hábitats marinos y la biodiversidad en general (2-4). Es el caso principalmente de los organismos transportados en aguas de lastre, incrustados en el casco de embarcaciones, individuos liberados al mar después de ser importados para acuarios y especies de interés en acuicultura. Asimismo, diversos fenómenos naturales aceleran la dispersión y las tasas de ocurrencia de especies invasoras tornándolas nocivas para los diferentes ecosistemas marinos (5, 6) y en la mayoría de situaciones, difíciles de controlar. Bajo este escenario, la mejor opción para combatir las especies invasoras es la prevención, debido principalmente a la dificultad de controlar la dispersión y el crecimiento poblacional de la especie exótica una vez se haya establecido, debido a la naturaleza fluida y continua del entorno marino (7). Es por esto indispensable evaluar las posibles consecuencias de una introducción intencional y la probabilidad de establecimiento de una especie exótica, utilizando información científica y determinando las medidas que pueden aplicarse para reducir o gestionar los riesgos, teniendo en cuenta consideraciones socioeconómicas y culturales. Esto se logra mediante metodologías de Análisis de Riesgo (AR), con las que se identifican las especies exóticas con potencial invasor, evaluando la probabilidad de que se vuelvan invasoras y las consecuencias que de ello se derivarían (8, 9). Adicionalmente, mide la probabilidad de que un evento ocurra, los impactos que tendría este evento en caso de que sucediera y ayuda a identificar y evaluar acciones de manejo encaminadas a gestionar dicho riesgo (10). En Colombia se cuenta con metodologías para el análisis de riesgo, sin embargo están enfocadas principalmente a organismos terrestres y de agua dulce (9), identificándose la necesidad de contar con una herramienta de análisis específica para especies marinas. Para dar respuesta a esa necesidad, el Invemar con

el apoyo del MinAmbiente (Resolución 0478 de 2016) realizó ajustes a la metodología existente incluyendo temas relevantes para grupos taxonómicos marinos. A partir de esta información se priorizan y se establecen rangos de riesgo por tema (Establecimiento, Impactos y Manejo), ajustados para cualquier especie marina, con un valor asignado que aporta determinada puntuación a la respuesta final de la herramienta. El resultado del AR determina si el riesgo es alto, medio o bajo al introducir la especie o si se necesita un estudio más detallado en el caso de no contar con suficiente información (nivel de incertidumbre superior al 60%) 11. La herramienta se prueba con 15 especies incluidas en la Guía de las especies introducidas marinas y costeras de Colombia (6) y una especie blanco.

Experiencias en la generación de propuestas de planificación espacial marina en Colombia

AUTORES: HERNÁNDEZ ORTIZ, Milena, Invemar, OSPINO SEPÚLVEDA, Leonardo, Invemar, LÓPEZ RODRÍGUEZ, Angela Cecilia, Invemar
E-mail del autor principal: milena.hernandez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Planificación espacial marina, Manejo integrado zonas costeras, Conflictos de uso, Escenarios, Colombia

RESUMEN

Hacer esbozos sobre las condiciones físicas y ecológicas predominantes en las áreas marinas teniendo en cuenta sus características de temporalidad y tridimensionalidad, permite determinar sus posibles usos y proporciona las bases para el desarrollo de propuestas de ordenamiento marino que busquen minimizar los conflictos de uso. Los avances en propuestas de planificación espacial marina (PEM) en Colombia, han sido desarrollados bajo la política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia (PNAOCI), complementando el enfoque de manejo integrado de zonas costeras (MIZC). Durante los últimos años en Colombia se han diseñado propuestas en el Caribe, departamento del Magdalena, donde confluyen la unidad ambiental costera (UAC) Magdalena y la UAC Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta y en el Pacífico departamento del Valle del Cauca en el marco de la (UAC) Málaga Buenaventura. Se realizó a través de la metodología COL-MIZC ajustando ésta en lo pertinente con la propuesta metodológica PEM de la COI-UNESCO. Metodológicamente los dos enfoques (MIZC y PEM) tienen un mismo fin; pero el análisis de usos de las áreas marinas teniendo en cuenta su tridimensionalidad y temporalidad complementa el enfoque del manejo marino-costero para el País. Se encontró que en los dos escenarios hay predominio de actividades de extracción de los recursos y en menos proporción los que están dedicados a la conservación. Para el departamento del Magdalena se identificaron 31 usos y para el del Valle del Cauca 45, los conflictos de uso identificados por la sobreposición de las actividades fueron 25 para el Magdalena y 12 para el Valle del Cauca. En cuanto a conservación, ambos ejercicios evidencian presencia de áreas protegidas (AP), las cuales si bien son una estrategia para el mantenimiento de la biodiversidad, muestran poca conectividad entre sí, siendo fundamental incluir en escenarios futuros, el enlace de las AP existentes con otras prioridades de conservación. Las actividades portuarias y las de exploración de hidrocarburos, cuentan con información sobre tendencias de crecimiento, con lo cual se pueden proyectar escenarios de planificación que armonicen las tendencias de los usos y desarrollo con la conservación de la

base natural. Lo que muestra el avance en estos procesos, es que para lograr ejercicios de PEM exitosos, deben involucrarse las autoridades competentes y actores relevantes, ya que estos procesos son de carácter político y de participación activa de todos los actores involucrados. Estas dos experiencias aportan metodológicamente a los procesos futuros de PEM en Colombia y en especial al que se adelanta para el departamento del Cauca.

Lineamientos de cambio climático como determinante ambiental a los procesos de ordenamiento de las zonas costeras en Colombia

AUTORES: HERNÁNDEZ ORTIZ, Milena, Invemar, ZAMORA BORNACHERA, Anny Paola, Invemar, LÓPEZ RODRÍGUEZ, Angela Cecilia, Invemar, SIERRA CORREA, Paula Cristina, Invemar
E-mail del autor principal: milena.hernandez@invemar.org.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Cambio climático, Zonas costeras, Determinante ambiental, Ordenamiento, Colombia

RESUMEN

Históricamente las variables de cambio climático en los procesos de ordenamiento territorial no han sido tenidas en cuenta, limitándose a hacer un bosquejo general de las condiciones climáticas de un área. Al ser las zonas costeras especialmente susceptibles a los impactos del cambio climático, este se constituye un determinante ambiental para su ordenamiento. Una de las oportunidades para incluir estas variables en los procesos de planificación territorial de las zonas costeras en Colombia, es en la formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) como ente rector del tema, trabajó el año pasado con el apoyo técnico de Invemar y las comisiones conjuntas de las unidades ambientales costeras Llanura Aluvial del Sur y Alta Guajira, la incorporación de variables de cambio climático en el proceso de formulación de los POMIUAC. Los lineamientos se diseñaron a partir del diagnóstico de los impactos del cambio climático las zonas costeras colombianas con información obtenida de los resultados de las investigaciones que se han desarrollado para las zonas costeras, los planes sectoriales y territoriales de cambio climático, las comunicaciones nacionales y los avances de las autoridades ambientales en el tema, adicionalmente de los talleres con las autoridades ambientales que tienen que formular los POMIUAC, teniendo en cuenta sus capacidades técnicas y los vacíos de información que se detectaron durante la revisión de la información. Como resultado se obtuvieron seis lineamientos que incluyen la divulgación del conocimiento, los servicios ecosistémicos asociados a la gestión, la articulación entre instrumentos de planificación, participación activa comunitaria, insumos científicos apropiados e instituciones coordinadas. A cada uno de los lineamientos se le definieron un listado de estrategias que buscan identificar los puntos clave para avanzar en adaptación y mitigación. De forma transversal, se plantearon consideraciones para los procesos de participación en las zonas costeras de Colombia, teniendo en cuenta el enfoque diferencial. Una de las conclusiones de este proceso es que el cambio climático es un factor transversal a todo el proceso de planificación, siendo más que un tema adicional, una variable a través de la

cual se debe planear el desarrollo del territorio marino-costero. Asimismo, al proyectar la planeación de las zonas marino-costeras en el largo plazo (al menos 30 años), se pueden incorporar los escenarios establecidos para cambio climático, a la vez que requiere de flexibilidad en el establecimiento de estrategias y acciones relacionadas con la adaptación y mitigación, para lo cual es necesario contar con un soporte sólido de información, que permita llegar a soluciones sostenibles. Igualmente, por las particularidades culturales y étnicas de las comunidades que se asientan en las zonas costeras, se requiere un amplio enfoque participativo y el involucramiento efectivo en la gestión del cambio climático.

Variables asociadas a la alimentación del hombre colombiano frente a la adaptación y supervivencia en condiciones adversas bajo temperaturas extremas en la Antártica

AUTOR: GARCÍA BRAVO, Paulo, ARMADA NACIONAL - ESCUELA DE FORMACION DE I.M.
E-mail del autor principal: mitogd@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Variables termodinamicas, Adaptacion a escenarios antarticos, Alimentacion, Supervivencia, fisiologia del hombre colombiano

RESUMEN

La homeotermia o endotermia es el proceso mediante el cual un grupo de seres vivos denominados homeotermos o endotermos mantienen su temperatura corporal dentro de unos límites, independientemente de la temperatura ambiental. El proceso consume energía química procedente de los alimentos ya que estos organismos tienen mecanismos para producir calor en ambientes fríos o para ceder calor en ambientes cálidos, conocidos en su conjunto como termorregulación. Estos mecanismos están situados en el hipotálamo, la piel, el aparato respiratorio, etc. El frío, el déficit hídrico y la falta de luz a lo largo de todo el invierno son circunstancias que condicionan las posibilidades de supervivencia de los vegetales en las regiones frías de altas latitudes y frente a las que las plantas han adoptado distintos tipos de estrategias: La primera de ellas, y la más evidente, es de tipo morfológico y consiste en la reducción del tamaño. Por eso, la mayor parte de las plantas de las regiones frías son pequeñas y adoptan un porte rastrero o almohadillado. Reviste gran importancia desarrollar sobre bases teóricas, estudios sobre la supervivencia en el clima ártico del hombre Colombiano, dada la inadaptabilidad al frío por provenir de una zona torrida en la cual no se presentan temperaturas extremas bajo cero. Este tipo de estudios porque la nutrición, las características sociales y morfofisiología del colombiano distancian de los patrones encontrados en otras razas como aquellas descendientes de los arios y germanos, entre otras. El estudio busca determinar las variables asociadas a la alimentación del hombre colombiano, a partir de estudios desarrollados con una muestra perteneciente a los hombres incorporados en la Armada Nacional de Colombia, durante actividades de maniobras bajo percepciones térmicas de baja temperatura en la región Antártica. Se realizó un estudio descriptivo transversal, en el cual se determinó la prevalencia de disfunciones motoras adaptativas en colombianos de la Armada Nacional de Colombia, a través de un estudio piloto para estudiar la variable alimentación a partir del estudio calorífico de los alimentos consumidos en la gastronomía colombiana servida en las Unidades a Flotes de la Armada Nacional.

Gestión y conservación del Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México ante megaproyectos de desarrollo

AUTORES: ORTIZ LOZANO, Leonardo, UNIVERSIDAD VERACRUZANA, GUTIÉRREZ VELÁZQUEZ, Ana Lilia, Instituto Tecnológico de Boca del Río, COLMENARES-CAMPOS, Clarissa, Posgrado en Ecología y Pesquerías; UNIVERSIDAD VERACRUZANA
E-mail del autor principal: ortizleo@gmail.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Corredor ecológico, Arrecifes coralinos, Desarrollo portuario, Exploración petrolera

RESUMEN

El corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México es un corredor ecológico conformado por diversas estructuras de arrecifes coralinos que abarcan más de 500 km longitudinales de plataforma continental. Dentro de este corredor se encuentran dos Áreas Marinas Protegidas que protegen parcialmente los arrecifes que lo integran. En esta amplia región existen diversas actividades portuarias y de exploración petrolera que se han convertido en un reto para la conservación y gestión de los recursos y servicios ambientales asociados a estos ecosistemas. En este trabajo se evidencia la carencia de información científica y la falta de consideraciones ambientales en la toma de decisiones como una de las principales amenazas que enfrenta este corredor. Con el reciente descubrimiento de arrecifes no descritos dentro del corredor ecológico, el proyecto de ampliación del Puerto de Veracruz y la licitación de campos de exploración petroleros en la zona, se pone de manifiesto el poco conocimiento que existe sobre el área y la carencia de evaluaciones de impacto ambiental que den cuenta de las afectaciones y medidas de mitigación necesarios para la gestión y conservación del corredor arrecifal.

Mecanismos de Articulación de los Instrumentos de Planificación en el manejo integrado de zonas costeras (MIZC) en Colombia

AUTORES: LASTRA MIER, Roberto Enrique, Universidad del Atlántico, OVIEDO RANGEL, Maria Alejandra, Universidad del Atlántico, LÓPEZ SÁNCHEZ, Lenis Andrea, Universidad del Atlántico, CORREA GARAY, Jesus, Universidad del Atlántico
E-mail del autor principal: robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Ley Orgánica de Ordenamiento territorial, POMCA, POMIUAC, Zonas costeras, Planificación

RESUMEN

La historia de la planificación ambiental en Colombia es relativamente corta si se compara con otras experiencias similares en otras latitudes. Sin embargo, es evidente que en las últimas décadas se han alcanzado logros significativos en nuestro país en este sentido. En la actualidad, y como resultado de un continuo proceso de investigación y acuerdos político-administrativos, se ha logrado crear un nutrido cuerpo legislativo que proporciona a los tomadores de decisiones las herramientas necesarias sobre las cuales sustentar decisiones que permitan abordar el complejo panorama del manejo integral de las zonas costeras en Colombia. En este trabajo se analizan los mecanismos de articulación entre cuatro ejes fundamentales en el proceso de planificación. Estas herramientas son: la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT 1454 de 2011), la Ley de Ordenamiento Territorial, (LOT 388 de 1997), los Planes de Manejo Integrado de Unidades Ambientales Costeras POMIUACS (Decreto 1120 de 2013) y los mecanismos de articulación con los Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas, POMCA. A través del análisis de estos instrumentos jurídicos de planificación se busca establecer cómo se articulan estas herramientas y cuáles son los principales puntos de conexión entre los mismos, así como los obstáculos de tipo legislativo que se presentan al momento de su implementación, buscando de esta manera un acercamiento entre el conocimiento generado desde la academia y los entes tomadores de decisión.

Análisis de la primera solicitud de opinión consultiva OC/23 en materia ambiental en el sistema internacional de derechos humanos (SIDH)

AUTORES: LASTRA MIER, Roberto Enrique, Universidad del Atlántico, VERGARA BROCHERO, Jailer David, Universidad del Atlántico, TORREGROSA, Ivel Vanesa, Universidad del Atlántico
E-mail del autor principal: robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Derecho internacional ambiental, Opinión consultiva, Derechos humanos

RESUMEN

El interés por la protección de medio ambiente es un fenómeno mundial, y uno de los asuntos más importantes para la sociedad en el siglo XXI. El Derecho Internacional Ambiental y específicamente los Derechos Humanos constituyen elementos novedosos en la legislación internacional como mecanismos de protección de los derechos ambientales. La adopción de nuevas estrategias de acción y mecanismos de actuación desde el ámbito internacional se constituyen en herramientas de gran importancia para el logro de los objetivos de protección de los derechos ambientales. El activismo judicial internacional forma parte de este proceso como respuesta a las inquietudes generadas desde la sociedad civil, y en las que las instituciones de educación superior (universidad) y la comunidad científica tienen cada vez una mayor presencia e importancia. Los estados están en la obligación de investigar y adoptar los mecanismos e instrumentos a su disposición para el logro de dicho objetivo. En este sentido, la figura de la Opinión Consultiva es uno de estos mecanismos adoptado por el Gobierno colombiano, no solo para la protección de los intereses de sus ciudadanos, sino adicionalmente, para la preservación y conservación de los espacios naturales protegidos de la nación y, consecuentemente para la protección de los derechos ciudadanos de los habitantes de la cuenca del Gran Caribe ante la posible degradación de dichos espacios y ecosistemas por acción de proyectos de gran envergadura, como es el caso de la construcción del canal interoceánico en Nicaragua.

Una aproximación al análisis del riesgo por hipersalinización en el complejo lagunar de la ciénaga grande de Santa Marta

AUTORES: SANJUÁN MURILLO, Steffani María, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, BERNAL FRANCO, Gladys Rocío, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
E-mail del autor principal: smsanjuanm@unal.edu.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Amenaza, vulnerabilidad, Eventos extremos, Hipersalinización, Sistemas costeros lagunares

RESUMEN

El Complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CL-CGSM) es un ecosistema degradado, cuyos principales cambios hidrológicos son producto de alteraciones en las fuentes de agua dulce, por lo que los impactos ecológicos más dramáticos ocurridos en las últimas décadas se han relacionado con el aumento de la salinidad en el sistema. Por lo tanto, en este trabajo se evalúa la amenaza y se zonifica la vulnerabilidad del complejo frente a eventos extremos de hipersalinización por medio de una metodología práctica y aplicable de acuerdo con la información disponible, la problemática y las presiones ambientales del área. Para la amenaza se realizó un análisis de eventos extremos mínimos de caudales y precipitación, y máximos de evapotranspiración, en cuanto a su ocurrencia, duración e intensidad. Se encontraron los eventos extremos mínimos y máximos que pudieron inducir a la hipersalinización del CL-CGSM y se compararon con la ocurrencia del fenómeno de El Niño. En el cálculo de la vulnerabilidad, para los componentes físico, ecológico y socioeconómico se propusieron índices específicos a los que se asignaron categorías con valores de criticidad. La zonificación se realizó por medio de la integración de los tres componentes usando álgebra de mapas. Se encontró que los eventos extremos históricos que inducen a la hipersalinización del complejo están relacionados con la ocurrencia del fenómeno de El Niño y los déficits de agua dulce en el sistema, regulados por el balance entre precipitación y evapotranspiración (P-ET). En los años de 1973, 1977, 1990, 1991, 1992, 1995, 1997, 2002, 2003, 2004, 2008 y 2009 ocurrieron los eventos extremos más importantes en el complejo. La vulnerabilidad calculada, a pesar de los vacíos de información, mostró que el complejo Pajarales es la zona más crítica. Los resultados fueron acordes con el estado actual del complejo lagunar. El análisis del riesgo del complejo ante el fenómeno de hipersalinización podría convertirse en una estrategia adecuada para la gestión de los recursos biológicos, la toma de decisiones y para generar conocimiento que ayude a minimizar la gravedad de los impactos.

La proyección geopolítica de Colombia: los desafíos en el Océano Pacífico

AUTOR: ROMERO LÓPEZ, Tania Alexandra, Comisión Colombiana del Océano
E-mail del autor principal: tania.romero20@yahoo.com.co

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Póster

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Geopolítica, Poder marítimo, Conectividad marítima, Océano Pacífico

RESUMEN

En el actual contexto internacional es necesario analizar la proyección geopolítica de Colombia. Si bien en su política exterior no se configuran elementos de dicha proyección geopolítica, en el control sobre los recursos marítimos y las vías de acceso a éstos sí podría evidenciarse tal proyección. Lo anterior incluyendo la necesidad del inventario de vías de acceso y de recursos marítimos que pueden encontrarse en las áreas marítimas colombianas. Esto incluye los desafíos que ha enfrentado el gobierno colombiano frente a disputas internacionales por su territorio marítimo, como en el caso del Archipiélago de San Andrés y Providencia. Así, estas disputas también llevan a preguntarse ¿Cómo se configura la proyección geopolítica de Colombia en el Océano Pacífico?

Reglamento Nacional de Francobordo para Nav y Artefactos Navales de Bandera Colombiana, con eslora total menor a 24 metros, no regidos por convenios

AUTOR: LUGO VILLALBA, Willian Edgar, Dimar
E-mail del autor principal: wlugov@yahoo.com

CATEGORÍA DEL TRABAJO: Política, legislación y gestión costera

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN APROBADA: Oral

IDIOMA DE PRESENTACIÓN: Español

PALABRAS CLAVE: Convenios, Francobordo, Dimar, Flotabilidad, Eslora

RESUMEN

Reglamento Nacional de Francobordo para Naves y Artefactos Navales de Bandera Colombiana, con eslora menor a 24 metros, no regidos por Convenios. Ingeniero Naval, MBA. Willian Edgar Lugo Villalba Dirección General Marítima, carrera 54 # 26-50, Bogotá, Colombia. Correo electrónico wlugo@dimar.mil.co

INTRODUCCIÓN Antes de entrar a determinar el francobordo de una embarcación, es preciso definir algunas palabras marineras. Eslora es la medida del largo del buque, Manga se define como el ancho y Puntal es su altura, francobordo según el convenio internacional de líneas de carga se define: "será la distancia medida verticalmente hacia abajo, en el centro del buque, desde el canto alto de la línea de cubierta hasta el canto alto de la línea de carga correspondiente" (OMI, 2005, p. 21). Con base en estas definiciones surge la pregunta: ¿hasta dónde se puede cargar un buque o que cantidad de carga puede llevar a bordo para tener una navegación segura y asegurar una buena reserva de flotabilidad?

INVESTIGACIÓN DESARROLLADA Se tomó como base la Reglamentación Global (GlobalReg), expedidas por la OMI, FAO Y OIT, la cual es un modelo propuesto que establece los contenidos que se deben incluir en la legislación nacional, con el fin de permitir que un Estado parte del Convenio sobre el Derecho del Mar cumpla con sus obligaciones respecto de la seguridad de los buques no amparados por los convenios preparados por la OMI, realizando simulaciones matemáticas que demostraron su aplicación y aseguraron que el valor del francobordo obtenido reflejaba una reserva de flotabilidad suficiente. Sin embargo dicha Reglamentación no incluye botes construidos en PRFV, por lo que fue necesario seguir investigando en que parte del mundo se había legislado para estas embarcaciones, encontrando que la OMI, FAO y OIT en el año 1993 realizaron un estudio en el golfo de Bengala, bajo el nombre Safety guide for small fishing boat. Vía correo electrónico se interactuó con uno de los autores R Ravikumar FAO Regional Project Coordinator Safety at Sea in Small-Scale Fisheries GCP/GLO/200/MUL Chennai, India con el fin de aclarar muchas dudas que surgieron de la revisión del documento, se logró determinar una fórmula para el cálculo de la altura de inundación descendente para aplicar a estas embarcaciones y unas pruebas que le permitan a la Autoridad Marítima Nacional

aprobar los modelos para la construcción de naves en serie. CONCLUSIONES Después de las investigaciones desarrolladas por parte del personal del área de Gestión Técnica de la Subdirección de Marina Mercante, se elaboró el Reglamento Nacional de Francobordo para Naves y Artefactos Navales de Bandera Colombiana, con eslora menor a 24 metros, no regidos por Convenios. La Autoridad Marítima Nacional, mediante la aprobación y publicación del Reglamento en mención, garantiza la seguridad de la vida humana en el mar y la seguridad de las embarcaciones, basada en normas internacionales que obedecen a estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) , la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Marítima Internacional (OMI).

