

MEMORIAS

II SEMINARIO ACIMAR

ACADEMIA, CIENCIA Y CIUDAD,
CONOCIENDO LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
PARA SALVAGUARDARLOS



Semana de Encuentro en el Mar
09 - 12 DE AGOSTO DE 2022

II Seminario de la ACIMAR
10 - 12 DE AGOSTO DE 2022

 Universidad de Cartagena



MEMORIAS

II SEMINARIO ACIMAR

SEMANA DE ENCUENTRO EN EL MAR Y II SEMINARIO NACIONAL DE ACIMAR
(Asociación Colombiana de Investigadores en Ciencias del Mar)

Universidad Nacional de Colombia
Universidad de Cartagena

Compilación y editor: Gabriel Navas Suarez
9 - 12 de agosto de 2022
Cartagena

ISSN: 2981-7145 (En línea)

EDITOR

Dr. Gabriel Navas

Página Web: <https://investigaciones.unicartagena.edu.co/hidrobiologia>

E-mail: gnavass@unicartagena.edu.co

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Campus San Pablo.

Línea de Contacto: 301 537 1524

Cra. 50 #24-120, Zaragocilla, Cartagena de Indias, Provincia de Cartagena
Colombia

Agosto de 2022

ISSN: 2981-7145

Universidad de Cartagena

Observatorio de actividades marítimas y portuarias:

observatorioamaritimasportuarias@unicartagena.edu.co

Asociación Colombiana de Investigadores en Ciencias del Mar:

seminario.acimar@gmail.com

Índice

MAGISTRALES.....	10
SHUNGITE: LA ROCA INTELIGENTE	11
COMPORTAMIENTO MORFOLÓGICO Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE SECTORES DE PLAYA EN CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA.....	13
LAS CRISIS BIOLÓGICAS DEL PALEO OCÉANO AL OCÉANO ANTROPOGÉNICO	14
SIMPOSIO ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES	16
RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS ENTRE COLOMBIA, NICARAGUA Y JAMAICA - NECESIDAD, VIABILIDAD Y HERRAMIENTAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN-	17
LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LAS CIENCIAS MARINAS EN EL SIGLO XXI.....	18
SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES DE SONAR DE BARRIDO LATERAL Y DE SONDAS MULTIHAZ SOBRE ANOMALÍAS GEOLÓGICAS Y CULTURALES EN LA BAHÍA DE CARTAGENA.....	20
CAPTURA DE CO ₂ –CARBONO AZUL– EN LOS LECHOS DE RODOLITOS DEL MARGEN OCCIDENTAL DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL CARIBE COLOMBIANO.....	21
LA GESTIÓN COSTERA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS CIENCIAS DEL MAR EN COLOMBIA. UNA MIRADA DESDE LA REGIÓN DEL LITORAL PACÍFICO DE COLOMBIA.....	22
LA FAMILIA ARIIDAE (SILURIFORMES) EN EL NUEVO MUNDO: COMPOSICIÓN Y ÁREAS DE CONCENTRACIÓN DE ESPECIES.....	27
DE LA MALACOLOGÍA A LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA: CUATRO DÉCADAS MIRANDO EL MAR DESDE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS.....	28
BOTÁNICA.....	30
FLORA EPÍFITA ASOCIADA A UN CULTIVO DE <i>Hypnea</i> spp. EN LA ISLA DE PROVIDENCIA, COLOMBIA	31
RESPUESTAS DEL FITOPLANCTON A PULSOS DE ESCORRENTÍA URBANA EN LA LAGUNA COSTERA LA ESCOLLERA, BAHIA DE EL RODADERO - SANTA MARTA.	32
LA FLORA MACROALGAL DE LAS ISLAS DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA.	33
VARIACIÓN ESPACIAL DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE <i>Caulerpa scalpelliformis</i> (BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA) EN LA PENÍNSULA DE LA GUAJIRA, CARIBE COLOMBIANO.....	34
FLORECIMIENTO MASIVO DEL ALGA <i>Trichogloeopsis pedicellata</i> (RHODOPHYTA, NEMALIALES) DESPUÉS DEL PASO DEL HURACÁN IOTA EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS.	36
PROTOCOLO DE RESPUESTA Y RESTAURACIÓN POST HURACÁN DE BOSQUES DE MANGLAR EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS	37

VARIACIÓN ESTACIONAL Y MULTIANUAL DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA ASOCIADA A ARRECIFES CORALINOS MESOFÓTICOS EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD, CARIBE COLOMBIANO	38
VARIACIÓN FENOLÓGICA MULTIANUAL DE <i>Rizophora mangle</i> (RHIZOPHORACEAE), <i>Conocarpus erectus</i> (COMBRETACEAE) Y <i>Laguncularia racemosa</i> (COMBRETACEAE) EN ISLA MÚCURA, PARQUE NACIONAL NATURAL LOS CORALES DEL ROSARIO Y DE SAN BERNARDO, CARIBE COLOMBIANO	40
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE MACROALGAS DE LA ISLA CAYO ALBUQUERQUE, ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	42
ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN ONCE CANALES DE LA ZONA URBANA DE CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA.....	43
INVERTEBRADOS	45
EL GÉNERO <i>Placospongia</i> (PORIFERA, DEMOSPONGIAE, HADROMERIDA) EN EL CARIBE COLOMBIANO	46
VARIABILIDAD FENOTÍPICA EN LA POBLACIÓN DE JAIBA INVASORA <i>Charybdis hellerii</i> (MILNE-EDWARDS, 1867) (DECAPODA: PORTUNIDAE) EN EL MARGEN CONTINENTAL DEL CARIBE COLOMBIANO	47
VARIACIÓN ESTACIONAL Y MULTIANUAL DE LA COMUNIDAD DE FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS ASOCIADOS A UN ECOSISTEMA CORALINO MESOFÓTICO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD, CARIBE COLOMBIANO.....	49
DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE <i>Cardisoma guanhumi</i> EN SECTORES DE MANGLE EN CARTAGENA DE INDIAS, CARIBE COLOMBIANO.....	50
EFFECTOS DEL HURACÁN MATTHEW SOBRE LA COMUNIDAD MEIOFAUNAL EN PLAYAS DE LA REGIÓN DE SANTA MARTA	51
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE MEIOFAUNA EN LA PLAYA DE EL RODADERO, SANTA MARTA	53
ABUNDANCIA DE POLIQUETOS EN SECTORES INFLUENCIADOS POR LOS RÍOS MAGDALENA Y SINÚ EN EL CARIBE COLOMBIANO	55
ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS ISÓPODOS TERRESTRES (CRUSTACEA, ISOPODA, ONISCIDEA) DE LA ZONA SUPRALITORAL DEL CARIBE COLOMBIANO, CON DOS NUEVOS REGISTROS PARA EL PAÍS	57
FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS EN ZONAS MESOFÓTICAS SUPERIOR Y MEDIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD Y SU POTENCIAL COMO BIOINDICADORES DE HÁBITATS Y CAMBIOS AMBIENTALES	59
MACROBENTOS INFAUNAL ASOCIADO AL ECOSISTEMA LAGUNAR “EL LAGUITO” 2020 – 2021 (Cartagena - Colombia)	60
CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL QUITÓN <i>Acanthopleura ganulata</i> (GMELIN, 1791) (POLYPLACOPHORA: MOLLUSCA) EN LOS ESPOLONES ARTIFICIALES DE CARTAGENA (BOLÍVAR-COLOMBIA).	62

COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD BACTERIANA CULTIVABLE ASOCIADA A LA COLUMNA DE AGUA Y TEJIDOS BLANDOS DE OSTRAS DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR DE LA CIÉNAGA HONDA, CARIBE COLOMBIANO	64
CORALES	66
DIVERSIDAD Y ESTADO DE SALUD DE LAS ESPECIES DE CORALES FORMADORES DE ARRECIFES EN AGUAS SOMERAS FRENTE AL DEPARTAMENTO DE SUCRE.....	67
ZOANTIDEOS DEL GOLFO DE MORROSQUILLO, SUCRE, COLOMBIA.	69
INTERACCIONES CORAL-CÉSPEDES ALGALES: UNA DINÁMICA QUE SEÑALA CAMBIOS EN LOS ARRECIFES DE CORAL	70
FACTORES QUE PROMUEVEN LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS OCTOCORALES EN AMBOS LADOS DE AMÉRICA TROPICAL	72
PECES.....	74
EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA ALIMENTARIA DEL (<i>Haemulon flavolineatum</i>) SOBRE SU RENDIMIENTO EN CULTIVO EN CONDICIONES CONTROLADAS	75
FECUNDIDAD DEL PEZ LEÓN (<i>Pterois volitans</i>) EN EL CARIBE COLOMBIANO.....	76
CARACTERIZACIÓN DEL POOL BACTERIANO ASOCIADO AL AGUIJÓN DE LAS RAYAS <i>Hypanus americanus</i> , <i>Hypanus guttatus</i> y <i>Urobatis jamaicensis</i> EN EL ÁREA MARINA CIRCUNDANTE DE ISLA PALMA (ARCHIPIÉLAGO DE SAN BERNARDO, CARIBE COLOMBIANO).....	77
ASPECTOS TRÓFICOS DE <i>Hypanus guttatus</i> y <i>Styracura schmardae</i> EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.....	79
DETERMINACIÓN DE DIMORFISMO SEXUAL USANDO TÉCNICAS MORFOMÉTRICAS EN <i>Rachycentron canadum</i> (PERCIFORMES: RACHYCENTRIDAE) CULTIVADOS EN CAUTIVERIO	81
UNA VISIÓN GENERAL DEL DIMORFISMO SEXUAL ENTRE LOCALIDADES EN <i>Caquetaia kraussi</i> (PERCIFORMES: CICHLIDAE). UN ENFOQUE GEOMÉTRICO MORFOMÉTRICO	82
PESQUERÍAS	84
COMPOSICIÓN DE ESPECIES ASOCIADAS A DESCARTES DE LA PESCA ARTESANAL CON BOLICHE EN LA BOQUILLA (DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS, CARIBE COLOMBIANO).....	85
CULTIVOS.....	86
PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL DE LA ZONA COSTERA DEL CARIBE COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA	87
VERTEBRADOS	88
ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES SILVESTRES DEL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS Y SU ENTORNO AMBIENTAL.....	89

LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON COMO HERRAMIENTA PARA EL PROGRAMA DE MONITOREO DE UN ARRECIFE MESOFÓTICO EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO	90
LA AVIFAUNA DEL NORTE DE BOLÍVAR, COLOMBIA: DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN	92
GENÉTICA POBLACIONAL DE LAS BALLENAS PILOTO DE ALETA CORTA DEL MAR CARIBE	94
PRIMERA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL ALFA HERPES VIRUS CHELONIDO 5 (CHHV5) EN TORTUGAS MARINAS DEL CARIBE COLOMBIANO.....	95
ECOLOGÍA	97
CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES Y VARIABLES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA INTERSTICIAL EN BOSQUES DE MANGLAR EXPUESTOS A DIFERENTES GRADOS DE IMPACTOS EN EL PACÍFICO COLOMBIANO	98
ESTIMACIONES DE pH EN ESCALA TOTAL EN LAGUNAS COSTERAS A PARTIR DE SERIES IN-SITU DE POTENCIAL, EN EL CONTEXTO DE ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA.	100
ESTIMACIÓN DEL METABOLISMO ECOSISTÉMICO EN UNA LAGUNA COSTERA DEL CARIBE POR EL MÉTODO CLÁSICO DE LA CURVA DIARIA.....	102
CONTAMINACIÓN.....	103
EFFECTO DE VARIABLES AMBIENTALES EN LA DISTRIBUCIÓN Y LOS TIPOS DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS SUPERFICIALES DE LA BAHÍA DE TUMACO, PACÍFICO COLOMBIANO.....	104
VARIACIONES EN LA PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN PECES DE DIFERENTES NIVELES TRÓFICOS DEL PACIFICO COLOMBIANO	106
METALES PESADOS (Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, As y Cu) Y POTENCIAL CONTAMINACIÓN EN SEDIMENTOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO	108
INFLUENCIA DE LA COMPOSICIÓN DEL SUELO EN LA ACUMULACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS DE BOSQUES DE MANGLARES EN EL PACÍFICO COLOMBIANO.....	110
MERCURIO EN EL CARIBE COLOMBIANO. LA BAHÍA DE CARTAGENA, UN MODELO EN LA RESILIENCIA.	112
INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA	113
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS SUPERFICIALES DEL CARIBE COLOMBIANO	114
DINÁMICA DE DISTRIBUCIÓN Y ACUMULACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS DE LA BAHÍA DE BUENAVENTURA, PACIFICO COLOMBIANO	115
FILTRACIONES DE CO ₂ Y ARRECIFES DE CORAL CERCA DE CARTAGENA: UNA APROXIMACIÓN A LOS EFECTOS DE LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA EN LOS ARRECIFES DE CORAL DEL CARIBE.....	116

CONTAMINACIÓN FECAL POR ESCORRENTÍAS NATURALES Y DESCARGAS DE AGUA RESIDUALES EN ZONAS MARINO-COSTERAS DE SANTA MARTA.....	118
DIFERENCIAS ESTACIONALES EN LA ACUMULACIÓN DE MERCURIO EN <i>Acanthopleura granulata</i> (GMELIN, 1791) (POLYPLACOPHORA: MOLLUSCA) EN RELACIÓN CON LA LONGITUD Y EL PESO EN LA BAHÍA DE CARTAGENA (BOLÍVAR-COLOMBIA).	119
MICROPLÁSTICOS Y TOXICIDAD ASOCIADA EN ECOSISTEMAS ESTUARINOS Y DE AGUA DULCE DE LATINOAMÉRICA.....	121
VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE DESECHOS MARINOS EN PLAYAS DE LA BAHÍA DE BUENAVENTURA, PACÍFICO COLOMBIANO.....	123
DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS MARINOS DE LA BAHÍA DE TUMACO, NARIÑO	125
INFLUENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES EN LA CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA SUPERFICIAL DE BOSQUES DE MANGLAR DEL PACÍFICO COLOMBIANO.....	127
METALES PESADOS EN BIVALVOS MARINOS, UNA VISIÓN GLOBAL.....	129
CAMBIO CLIMÁTICO	131
EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE INSECTOS POLINIZADORES DE COSTAS COLOMBIANAS: RESPUESTA DE UN ENSAMBLAJE DE MARIPOSAS AL EVENTO EL NIÑO 2015-16	132
EFFECTOS DE LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA EN EL BLANQUEAMIENTO, SOBREVIVENCIA Y CALCIFICACIÓN DE <i>Porites porites</i> Y <i>P. astreoides</i> EN CARTAGENA, COLOMBIA.....	134
BIOPROSPECCIÓN	136
HIDROGEL EXTRAÍDO DE <i>Hypnea musciformis</i> CON EFECTO ANTIMICROBIANO, UNA PROPUESTA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS CUTÁNEAS	137
EVALUACIÓN DE UN SISTEMA ACUAPÓNICO PLANTADO CON <i>Rhizophora mangle</i> PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (<i>Oreochromis</i> sp.) A ESCALA DE LABORATORIO.....	139
EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	141
SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS DE JORNADAS DE LIMPIEZA DE PLAYAS EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL..	142
OCEANOGRAFÍA	144
EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA Y SU RELACIÓN CON ASPECTOS MORFODINÁMICOS. SECTOR MANZANILLO DEL MAR-ARROYO DE PIEDRA, EN CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA.....	145
INGENIERÍA	146

DISEÑO DE UN GENERADOR DE ENERGÍA DE LAS OLAS EN AGUAS DEL MAR CARIBE	147
GESTIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN CIUDADES COSTERAS DE LATINOAMÉRICA: CASO CARIBE COLOMBIANO	148
FERROFLUVIAL 4.0 – PLAN DE INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS ORIENTADAS HACIA LA ELECTROMOVILIDAD Y SU PENETRACIÓN E IMPACTOS EN EL FORTALECIMIENTO DE ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DE COLOMBIA EN SUS MODOS FÉRREO Y FLUVIAL	149

MAGISTRALES

SHUNGITE: LA ROCA INTELIGENTE

Palmisano M.¹, Arenas A. A.², Grifa C.³, Milia A.⁴, Miranda–Sanguino R. A.²,
Torrente M. M.³

¹Consejo Nacional de Investigación, Centro Experimental, 82100 – Benevento (Italia)–
maurizio.palmisano@cnr.it

²Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Sede Algodonal Ocaña, Norte de
Santander, (Colombia)

³Universidad de Sannio, Departamento de Ciencia y Tecnología, 82100 – Benevento (Italia)

⁴Consejo Nacional de Investigación, Instituto de Ciencias del Mar, 80133 – Nápoles (Italia)

Resumen: Hace miles de millones de años, por razones aún no del todo conocidas, gracias a la coexistencia de factores favorables, se formaron yacimientos de Shungite, una roca de características únicas descubierta en la zona noroeste del lago Onega, en la República de Karelia en Rusia. La Shungite se presenta en la naturaleza con cinco concentraciones diferentes de carbono orgánico, lo que la convierte en su característica principal. En la Shungite los átomos de carbono se presentan agregados formando una estructura molecular particular caracterizada por una forma poliédrica–esferoidal compuesta por 60 átomos de carbono, esta estructura se denomina fullereno. Esta estructura confiere a la Shungite propiedades extraordinarias, entre estas propiedades son de particular importancia la capacidad de absorber la radiación electromagnética y purificar el agua de contaminantes orgánicos e inorgánicos y patógenos. La Shungite tiene la propiedad de absorber y dispersar las ondas electromagnéticas gracias a la presencia de fullerenos que componen su particular estructura. Cuando las ondas electromagnéticas atraviesan los fullerenos, pierden intensidad, son absorbidas y posteriormente reflejadas y dispersadas; prácticamente los fullerenos se comportan como escudos reflectantes y, gracias a su particular forma geométrica, absorben las radiaciones neutralizándolas. La Shungite también es capaz de purificar el agua, de hecho, las investigaciones han demostrado que una vez en contacto con fullerenos o moléculas esféricas de carbono, el agua se desintoxica, se ve privada de los elementos oxidantes, así como de sustancias tóxicas y/o sustancias potencialmente dañinas como metales pesados y patógenos.

Palabras clave: Agua. Campos electromagnéticos. Carbono. Fullerenos. Karelia. Shungite.

COMPORTAMIENTO MORFOLÓGICO Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE SECTORES DE PLAYA EN CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA

Moreno–Egel D.

Ingeniera Civil. Magister en Recursos Hídricos. Docente Programa de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena. dmorenod@unicartagena.edu.co

Resumen: Se realizó un análisis morfológico de algunas playas ubicadas en Cartagena de Indias en la costa Caribe colombiana. Las playas estudiadas se caracterizan por ser bahías restringidas por promontorios o puntas. Las playas al sur del área de estudio están fuertemente desarrolladas e influenciadas por la presencia de estructuras de defensa costera como espigones, rompeolas y diques, mientras que, las playas bahías ubicadas al norte están predominantemente libres de intervención humana. El análisis del clima de olas se combinó con el análisis morfométrico de perfiles de playa durante el período de 2002 a 2016, mediante perfiles medidos en campo topográficamente y análisis granulométrico del sedimento. Los resultados indican que cada una de zonas estudiadas tiene una morfología característica controlada por el clima local del oleaje cercano a la costa, el tamaño del sedimento y también por la presencia de estructuras costeras al comparar con playas no intervenidas. Las variaciones de la línea de costa presentan una marcada dependencia estacional con una tendencia a la erosión en la zona sur. El estudio apoya al desarrollo de una línea base de conocimiento sobre las playas de Cartagena y es un paso inicial para evaluar futuros impactos, además de facilitar el proceso de gestión sostenible de la zona costera y la planificación de un mayor desarrollo hacia el futuro.

Palabras clave: Morfología costera. Morfodinámica costera. Perfiles de playas. Erosión costera. Playas de Cartagena.

LAS CRISIS BIOLÓGICAS DEL PALEO OCÉANO AL OCÉANO ANTROPOGÉNICO

Ruiz-Pino D.¹, Berengère B., Han W, Probert I, Simionovici A, Prevot F., Paris G., Gardin S.

¹ Laboratoire LOCEAN-IPSL, Sorbonne Université, 4 Place Jussieu, boîte 100, 75005 Paris-FRANCE. Diana.Ruiz-Pino@locean.ipsl.fr

Resumen: La disminución documentada desde el comienzo de la era industrial de la biodiversidad y la biomasa total producida en los océanos tiene características similares a las de las crisis biológicas del pasado. Entre las crisis, la de biocalcificación del océano actual y del paleo-océano se caracterizan por una disminución de la cantidad producida de calcita biótica, ya sea aragonita o calcita. Estas crisis de biocalcificación afectan muchos organismos productores de coquillas y esqueletos calcáreos: corales, foraminíferos, plancton calcáreo y organismos comestibles como las langostas, las ostras y los mejillones entre otros. La disminución de la biocalcificación y de la abundancia de organismos calcificadores en el océano, se ha atribuido a una acidificación (o disminución del pH), provocada hoy por la entrada masiva de grandes cantidades de CO₂ de origen antrópico y en el pasado por la inyección masiva de CO₂ producida por las erupciones volcánicas. La perfecta correlación entre el momento en que se produjeron las principales crisis biológicas y el de los principales eventos volcánicos respalda esta hipótesis. Exploramos aquí el papel en las crisis de biocalcificación de las variaciones de tres grandes elementos claves para la vida: i) la tasa Mg/Ca, que puede ser baja (=1) en mares calcíticos o fuerte (>1) en mares o en periodos aragoníticos y ii) la concentración de azufre en forma de sulfatos inducidos ya sea por aportes de origen antrópico o por eventos volcánicos intensos. Un experimento in vitro original permitió cultivar en aguas de mar artificial y de forma controlada millones de clones del fitoplancton calcáreo más abundante del océano actual (*Emilinaia huxleyi*) y de someterlos a diferentes tasas de Mg/Ca y de concentraciones de sulfatos. Medidas innovadoras del contenido interno de Mg, Ca y del azufre en la calcita, de sus isotopos y de sus formas químicas con técnicas como el sincrotrón, la espectrometría de masa y el ICPMS permitieron determinar sus efectos en el crecimiento, la calcificación, la morfología del fitoplancton calcáreo y poner en evidencia un papel clave del azufre en la precipitación de la calcita. Estos experimentos reproducen en laboratorio química y biológicamente las condiciones

conocidas para la época geológica de mayor abundancia de coccolithophorideos del pasado u «era de oro del fitoplanctón calcáreo », la gran crisis del Cretácico Terciario (ocurrida hace 66 millones de años) y la crisis del océano actual. Nuestros resultados sugieren que, además de la acidificación producida por las emisiones de CO₂, las disminuciones de la biocalcificación en el océano también podrían producirse por la acción de fuertes aportes de azufre. Los organismos calcificantes serían mucho más resistentes a los aportes intensos de azufre cuando llegan a mares aragoníticos, como el actual Mar Caribe, que cuando estos ocurren en mares calcíticos, tales y como el período de gran crisis del Cretácico. Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta, además del papel clave del azufre en la fabricación de proteínas y en el crecimiento del fitoplancton, el de promover (a baja concentración de sulfates) o inhibir (a alta concentración de sulfatos) la precipitación de carbonato de calcio. Finalmente, nuestros resultados respaldan además de una fuerte resiliencia al aumento de azufre; la hipótesis según la cual el sulfato facilitó la evolución de los microorganismos en el océano. ¿Surge la pregunta de si las respuestas de especies genéticamente más cercanas a las que han vivido en el pasado o al plancton del futuro sometido a multi-estresores químicos (CO₂, Ca, Mg, Azufre, O₂, NO₃, etc.) son similares a las observadas en nuestros experimentos?

Palabras clave: Paleo océano. Multi estresores. Calcita. Acidificación.

**SIMPOSIO ACADEMIA
COLOMBIANA DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y
NATURALES**

**RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS ENTRE COLOMBIA, NICARAGUA Y JAMAICA –
NECESIDAD, VIABILIDAD Y HERRAMIENTAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN–**

Cardona–Orozco Y. M.

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. ymcardon@unal.edu.co

Resumen: Las Naciones Unidas recomienda aumentar la cobertura de áreas protegidas al 30% para 2030 a través de redes representativas y efectivas de áreas marinas protegidas (AMP). Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la cantidad de AMP aumentó rápidamente del 0,67 % en 2000 al 7,4 % a fines de 2018. Sin embargo, solo alrededor del 5,9 % del área de arrecifes de coral del mundo está incluida en las AMP y la implementación de redes de AMP en áreas fuera de la jurisdicción nacional sigue siendo limitada. Nicaragua, Jamaica y Colombia, en el lado suroeste del Mar Caribe, comparten ecosistemas y figuras de protección que permiten visualizar la implementación de una red de AMP. Se presentará entonces la evaluación de los criterios ecológicos sugeridos por la UICN para la potencial implementación de una MPA. Los resultados indican que los tres países: (i) tienen ecosistemas similares abiertos a la protección, (ii) ya han desarrollado diferentes instrumentos de gobernanza para protegerlos, (iii) existe una coherencia entre las actividades permitidas y prohibidas que proporciona un fuerte apoyo relacionado con la gobernanza para la red potencial de AMP para todas las categorías de zonificación y iv) tener la legislación y los puntos en común para liderar una implementación exitosa.

Palabras clave: Áreas marinas protegidas. Gestión, Conservación.

LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LAS CIENCIAS MARINAS EN EL SIGLO XXI

Franco–Herrera A.

Miembro Correspondiente, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vicerrector Académico, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. [Falta el Correo Electrónico.](#)

Resumen: La formación en ciencias marinas del país y en particular la Biología Marina, ha tenido históricamente unos pilares en las diferentes ciencias básicas y un énfasis muy marcado en asignaturas que abordan la biodiversidad de flora y fauna de las zonas costeras y oceánicas del país. Es lógico que esta estructura en los planes de estudio, cuando se están formando profesionales en un país 50 % mar, megadiverso y de una alta riqueza hídrica. Sin embargo, los marcados desarrollos tecnológicos en los equipos que se usan para la investigación marina, la obligatoria necesidad de poder no solamente describir, sino modelar escenarios futuros de cómo serán los ecosistemas marino–costeros frente a los estresores naturales y antropogénicos, la robustez de *softwares* y *hardwares* para poder procesar un elevado número de datos, por mencionar solo algunos ejemplos, requiere de una valoración de las mallas curriculares que le permitan a los futuros profesionales contar con competencias muy sólidas, con una fuerte visión holística, multidisciplinar, donde la base estará dada por modelos STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Las nuevas generaciones de universitarios se caracterizan por querer ser autónomos, urbanos, flexibles, digitales, innovadores, y junto con esta estructura de vida, deben adquirir en las instituciones de educación superior sólidas competencias que les permitan desempeñarse adecuadamente en la cuarta y quinta revolución industrial, como empleadores, empleados, emprendedores, investigadores o industriales, que puedan aportar a los grandes retos de las ciencias marinas a nivel local y mundial. La tercera década del siglo XXI se ha constituido en una oportunidad única para los océanos. Es la Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, promulgada por las Naciones Unidas, es el decenio donde el país deberá consolidar

el CONPES–Colombia Ponencia Bioceánica Sostenible 2030, es el período de tiempo donde se deberán implementar los retos, misiones y programas de la Misión Internacional de Sabios 2019, en particular, las relacionadas al foco temático de Océanos y Recursos Hidrobiológicos. Las Instituciones de Educación Superior deben estar a la altura en la generación de recurso humano idóneo para enfrentar estos retos, por el bienestar de nuestros territorios marítimos y por la conservación y uso responsable y sostenible de los recursos marinos y costeros del país.

Palabras clave: Ciencias marinas. Educación superior. Modelos STEAM.

**SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES DE SONAR DE BARRIDO LATERAL Y DE
SONDAS MULTIHAZ SOBRE ANOMALÍAS GEOLÓGICAS Y CULTURALES EN LA BAHÍA
DE CARTAGENA**

Andrade C. A. Falta el Correo Electrónico.

Resumen: Las ecosondas multihaz adquiridas por la Dirección General Marítima para el reconocimiento batimétrico de alta resolución en las aguas colombianas fueron utilizadas en modo de imagen (backscatter) con el fin de compararlas con imágenes de sonar de barrido lateral en diferentes frecuencias de transmisión, con el objeto de detectar anomalías de carácter geológico y cultural en la Bahía de Cartagena. Las anomalías geológicas muestran la actividad de emisiones de gas y diapirismo del borde de la placa Caribe y sus consecuencias en la subsidencia del sector. Las anomalías culturales que son relacionadas con naufragios fueron caracterizadas con el objeto de continuar con el proceso de registro, evaluación e identificación. Se hace énfasis en cuatro naufragios que parecen corresponder a la escuadra de Blas de Lezo hundida en 1741 en la Bahía.

Palabras clave: Geología. Ecosonda. Cartagena. Naufragios.

CAPTURA DE CO₂ –CARBONO AZUL– EN LOS LECHOS DE RODOLITOS DEL MARGEN OCCIDENTAL DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL CARIBE COLOMBIANO

Sánchez J. A.¹, Neira L.¹, Gómez C. E. ¹

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes & Blusink [Falta el Correo Electrónico.](#)

Resumen: Con el incremento del uso de combustibles fósiles desde el siglo XVIII, el aumento de gases con efecto de invernadero, en especial el dióxido de carbono (CO₂) ha subido incrementalmente de 280 ppm hasta un valor superior a 410 ppm en los últimos años. Estrategias urgentes de mitigación, incluyendo la extracción y secuestro del CO₂ atmosférico, son medidas para el desarrollo sostenible y desacelerar el cambio climático. El carbono azul durante la pasada década ha demostrado ser una de las mejores estrategias de captura y secuestro de CO₂ atmosférico, contribuyendo a la mitigación de las emisiones de gases con efecto de invernadero en la atmósfera. Particularmente, para los ecosistemas intermareales como los manglares y pastos marinos, se ha demostrado su gran eficacia, como carbono azul. Por lo tanto, es oportuno estudiar los ambientes marinos vegetados más abundantes en los océanos que corresponden a fondos con macroalgas. Aunque las macroalgas presentan una remoción significativa de CO₂ proveniente de la atmósfera, se tienen dudas sobre su capacidad de fijar y retener el carbono a largo plazo. No obstante, múltiples hallazgos sugieren que las macroalgas en ambientes como los lechos de rodolitos, extensas áreas con estructuras calcáreas duras de vida libre construidas por algas coralináceas, suplirían la forma de fijar carbono permanentemente, tanto por la fotosíntesis como por la fijación de carbonato de calcio. Estos lechos dispuestos irregularmente a lo largo de aproximadamente 150 km, en el área de estudio seleccionada, ofrecen un enorme potencial como una nueva fuente de carbono azul en Colombia.

Palabras clave: Carbono azul. Rodolitos. Cambio climático. Dióxido de carbono.

LA GESTIÓN COSTERA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS CIENCIAS DEL MAR EN COLOMBIA. UNA MIRADA DESDE LA REGIÓN DEL LITORAL PACÍFICO DE COLOMBIA

Peña–Salamanca E. J¹, Cantera–Kintz J. R.²

¹ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, ² INCIMAR Universidad del Valle. [Falta el Correo Electrónico.](#)

1. MARCO GENERAL

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Río +20 (2012) estableció los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con el propósito de crear un conjunto de objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos con que se enfrenta el mundo dentro de una agenda al año 2030. Se destaca el Objetivo 14 vida submarina, que busca conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible, y el Objetivo 13 que propende por adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, con relación a la sostenibilidad de las zonas marinas y costeras.

Para Colombia, la Gestión del territorio marino–costero surge como una necesidad bajo una perspectiva territorial, dado que sus costas representan aproximadamente el 48% del territorio y tienen una longitud aproximada de 3.100 km (1.300 km en el océano Pacífico, 1642 km en la región continental Caribe y 52 km en la región insular Caribe). El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formuló en el año 2001 la Política Nacional Ambiental para el denominado “Desarrollo Sostenible” de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia, y el documento CONPES 3164, donde establece el Plan de Acción 2002–2004 para su implementación. Esta política, propone entre sus instrumentos para su implementación, la generación de conocimiento científico e información y la educación y participación bajo la perspectiva de la planificación, ordenación y desarrollo del territorio.

2. PRINCIPIOS Y MARCO NORMATIVO DE LA GESTION Y MANEJO COSTERO

El proceso de manejo costero proporciona el medio en el cual se discuten los problemas a escala local, regional y nacional y se negocia su dirección hacia el futuro. El concepto de un enfoque integrado de manejo de áreas costeras es intencionalmente amplio y tiene cuatro elementos: **Geográfico**: Toma en cuenta las interrelaciones e interdependencias (físicas, químicas, biológicas y ecológicas) entre los componentes terrestres, estuarinos, litorales y de mar adentro de las regiones costeras; **Temporal**: Apoya la planificación e implementación de acciones de manejo dentro del contexto de una estrategia a largo plazo; **Sectorial**: Toma en cuenta las interrelaciones entre los usos humanos de los recursos y áreas costeras así como los valores e intereses socioeconómicos asociados. **Político/institucional**: Provee la más amplia posibilidad de consulta entre gobierno, sectores económicos y sociales y comunidad durante y para el desarrollo de políticas, planificación, resolución de conflictos, y elaboración de regulaciones relacionadas a cualquier asunto que afecte el uso y la protección de áreas recursos y atractivos costeros. El origen de los instrumentos normativos e institucionales que rigen la política pública del territorio costero se enmarca en la Ley 99 de 1993, que originó una nueva institucionalidad ambiental en el país.

3. PROBLEMAS RELEVANTES PARA LA GESTION Y MANEJO SUSTENTABLE DEL TERRITORIO COSTERO

Los problemas ambientales están principalmente asociados con actividades antrópicas que han generado cambios en todos los ecosistemas marinos del país, principalmente en la zona del Caribe, que a lo largo de la historia ha presentado mayores índices de población frente al Pacífico. Entre los principales impulsores de cambio tenemos el manejo inadecuado de los recursos pesqueros por parte de las comunidades locales, como de la pesca industrial; la contaminación marina, principalmente localizada en zonas de uso industrial y portuario y por los efectos de las descargas de los ríos, que contienen químicos y altas carga de sedimentos provenientes de tierras altas donde se desarrolla la agricultura y la ganadería; la deforestación de los bosques de manglar; la erosión costera generada por la construcción de infraestructuras sin una adecuada información de las dinámicas

costeras del litoral, la adecuación de terrenos como lagunas costeras, áreas de manglar y estuarios para la urbanización y el manejo inadecuado de los recursos costeros en general. A pesar de los intentos desarrollados desde algunas instituciones del Estado, existen muchos vacíos jurídicos aun sobre las competencias en las zonas costeras. Este es un asunto que solo podrá resolver una Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. Sin embargo, vale la pena resaltar que aún no existe articulación entre los Planes de Manejo Integrado de Zonas Costeras –PMIZC– con los planes de Ordenamiento Territorial –POT– y los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas –POMCA–. Lo que hace que en el territorio existan disparidades que, además, se continúan en los alcances, las vigencias y los tiempos en que se formulan.

3.1 Problemática de los recursos para la gestión costera

Actualmente los fondos disponibles destinados de forma específica para la gestión costera, son prácticamente inexistentes. No existen inversiones para mejorar el estado de la gestión costera y marina. Sobre presupuestos de inversión, algunas Corporaciones Autónomas Regionales han destinado dineros para ejecutar algunos planes de manejo integrado de las UAC´s. En conclusión, el desbalance entre la tarea a realizar y los recursos disponibles es abismal. Si se desea un programa de gestión costera como el Plan Nacional de Manejo Integrado Costero, este debe ser adecuadamente financiado en los procesos de investigación, acción y participación.

3.2 Problemática del conocimiento para el desarrollo de la gestión costera

De los conocimientos necesarios para la toma de decisiones se puede decir, en términos generales, que la mayoría son los relacionados con las ciencias naturales. En esta disciplina se han concentrado la mayor parte de la inversión estatal y privada en la formación del personal y en la descripción de la línea base natural de la zona costera. La mayor parte de la investigación se adelanta en el INVEMAR, el IIAP y las Universidades públicas y privadas. Un análisis genérico de las bases científicas para tomar decisiones aplicados al MIC muestra que, a pesar del innegable avance en los temas, hay muy pocos grupos activos en el tema del Manejo Integrado de Zonas Costeras. La ausencia de una educación ambiental para la sostenibilidad de las

costas es crítica, y a pesar de la existencia de una Política Nacional de Educación Ambiental, esta ignora totalmente los mares y costas.

4. LAS BASES CIENTÍFICAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO COSTERO

La contribución científica en la gestión costera se traduce en el conocimiento necesario que se genera desde las ciencias naturales, sociales, económicas y de la ingeniería para la comprensión de los procesos ecológicos y socioambientales que prevalecen en la zona costera. El manejo costero requiere que crezca constantemente el conocimiento sobre cómo funcionan los ecosistemas y cómo responden a las fuerzas antropogénicas al funcionamiento de los ecosistemas y de las sociedades humanas. Las bases científicas para el manejo costero están ampliamente determinadas por el conocimiento existente, y la información necesaria con enfoque interdisciplinario que permita la toma de decisiones.

El estado de la investigación sobre los ecosistemas marinos costeros se viene consolidando por el Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia que publica el Invermar cada año. El informe reporta 11 temas de las investigaciones llevadas a cabo en periodo anual. El análisis bibliográfico muestra que la mayoría de los temas para el manejo costero está concentrado en estudios de caracterización (25%) y función (25%) de ecosistemas. Sobre estrategias de rehabilitación y restauración ecosistémica solo se reportan un 2 % de estudios. Esto se considera una debilidad, teniendo en cuenta que este uno de los ejes de la política y de las estrategias de manejo integrado requiere de estudios interdisciplinarios aplicados a recuperación ecosistémica.

A partir de este análisis de la línea base del conocimiento para la gestión y manejo costero integrado (MIC), se puede concluir que:

- Aunque no existe un sistema nacional sobre información para la gestión y manejo costero en el país como tal, existen grupos de investigación y redes de investigación que desarrollan temas del conocimiento básico, que sirve de base para la toma de decisiones de las instituciones encargadas de la administración de los recursos marino-costeros.
- Se puede señalar una baja efectividad de información que se requiere para la implementación de la política de zonas costeras del país, considerando que dicho

conocimiento debe ser la columna vertebral de los modelos de uso sostenible que se requieren validar, y los cuales han tardado en ser diseñados e implementados.

- La REDCAM es una red de conocimiento que responde de manera ordenada, sistemática y permanente, a un sistema de información más completo encontrado para la gestión costera y es la que responde de alguna manera a las acciones planteadas para el desarrollo de la política nacional de zonas costeras del país (PNAOCI).
- Urge, por lo tanto, la necesidad de la integración de los distintos subsistemas de información que sirvan de apoyo para el almacenamiento, procesamiento y análisis de datos costeros y marinos existentes en distintas instituciones de la Nación.

Palabras clave: Gestión costera. Ciencias marinas. Colombia.

LA FAMILIA ARIIDAE (SILURIFORMES) EN EL NUEVO MUNDO: COMPOSICIÓN Y ÁREAS DE CONCENTRACIÓN DE ESPECIES

Acero–Pizarro A.

Profesor Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. aacerop@unal.edu.co

Resumen: La familia Ariidae es una de las dos pertenecientes al orden Siluriformes que aparecen frecuentemente en aguas marinas o estuarinas tropicales. Se conocen al menos 130 especies de ariidos a nivel mundial, pero cada vez que se examinan cuidadosamente materiales se discriminan nuevas especies, lo cual se asocia al menos parcialmente a la morfología del grupo, extremadamente conservativa. La incubación oral es una de las sinapomorfías de la familia y está claramente asociada a la fuerte especiación del grupo. Los bagres marinos se separan en dos subfamilias; la subfamilia Galeichthyinae, importante en Suráfrica, incluye una especie endémica del Perú, *Galeichthys peruvianus*, que se constituye en un enigma biogeográfico. La subfamilia Ariinae, por su parte, existe a lo largo de la distribución de la familia, habitando costas influenciadas por agua dulce y con importante desarrollo de manglares. El cierre del mar de Tethys separó a la subfamilia en dos grupos geográficos que no comparten ningún género. El Viejo Mundo, incluyendo aguas africanas, asiáticas y de Australia–Nueva Guinea, comprende unos 30 géneros con 60 especies. Del Nuevo Mundo, en cambio, se conocen once géneros con al menos 70 especies. En el Pacífico tropical oriental se citan siete géneros y unas 41 especies, mientras que del Atlántico occidental tropical se citan ocho géneros y 30 especies. Las principales regiones de América donde se concentran las especies americanas son la bahía de Panamá, incluyendo al Caribe sur, y el área entre las bocas de los ríos Orinoco y Amazonas.

Palabras clave: Ariidae. Ictiología. Taxonomía.

DE LA MALACOLOGÍA A LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA: CUATRO DÉCADAS MIRANDO EL MAR DESDE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS

Díaz J. M.

Miembro Correspondiente ACCEF y N, Asesor Científico Fundación MarViva. [Falta el Correo Electrónico.](#)

Resumen: En el año 2004, justo en la mitad de mi vida profesional como biólogo, fui investido como miembro de la ACCEFYN. Hasta entonces, los temas de las investigaciones que había llevado a cabo, en su mayoría como investigador y coordinador del programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos del INVEMAR, estaban centrados en la taxonomía, los inventarios faunísticos y la distribución geográfica de moluscos del Caribe colombiano, biogeografía marina y la caracterización espacial de algunos ecosistemas marinos. Los resultados obtenidos de las investigaciones en esas dos primeras décadas quedaron plasmados en 48 artículos en revistas especializadas, ocho capítulos de libro y siete libros, lo que al parecer constituía méritos suficientes para ser parte de tan distinguida colectividad de sabios. La “clientela” o el público al cual estaban dirigidos los resultados y las publicaciones era, casi exclusivamente, los llamados “pares”, es decir, otros colegas científicos. Tras mi retiro del INVEMAR, la interacción con investigadores de otros campos de las ciencias naturales y la necesidad de dirigir la atención a asuntos propios de los cargos que asumí en las instituciones para las cuales he trabajado desde entonces, me permitieron incursionar en temas diversos y llevar a cabo otro tipo de investigaciones cuyos resultados iban dirigidos a los tomadores de decisiones políticas y de manejo de la biodiversidad, pero siempre manteniendo el apego por el mar y las disciplinas que me bautizaron como científico. Adicionalmente, el conocimiento acumulado, el espíritu aventurero y cierta virtud para comunicar el conocimiento en un lenguaje sencillo y descomplicado, me brindaron la oportunidad de haber sido escogido como el autor de cabecera de la colección de libros sobre ecosistemas colombianos del Banco de Occidente desde 2007 hasta el presente. Se presenta un recuento cronológico, temático y tipológico

de las 137 publicaciones del autor a lo largo de más de cuatro décadas y se analiza su relevancia desde los puntos de vista científico, divulgativo y pragmático.

Palabras clave: Malacología. Gestión.

BOTÁNICA

FLORA EPÍFITA ASOCIADA A UN CULTIVO DE *Hypnea* spp. EN LA ISLA DE
PROVIDENCIA, COLOMBIA

Cárdenas–Barón F.¹, Brigitte G.², Marcela C.³, Medina–Calderón J.⁴

¹Dpto. de Biología, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
3192097173. Bogotá, Colombia. bfcardenasb@unal.edu.co.

²Dpto de Biología, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
Bogotá, Colombia. bgavio@unal.edu.co

³CORALINA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés,
Providencia y Santa Catalina)

⁴Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. San Andrés, Colombia.
jhmedinac@unal.edu.co

Resumen: Colombia es un país con gran potencial para la producción de algas agarófitas. Sin embargo, hoy en día solo se han realizado algunos ensayos. Teniendo esto, y en pro de introducir nuevas especies en la oferta de productos marinos colombianos, dentro del proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo de técnicas de cultivo de especies marinas a escala de laboratorio y de planta piloto con fines comerciales, implementado en las plataformas de las islas de Providencia y Santa Catalina” de La Universidad Nacional de Colombia, Parques Nacionales Naturales y la Corporación autónoma CORALINA, se realizó la descripción de la comunidad epifítica presente en granjas de cultivo de *Hypnea* spp. Las muestras evaluadas fueron recolectadas entre Julio de 2018 y agosto de 2019. Se identificaron un total de 47 taxa asociados al cultivo de *Hypnea* spp. El grupo predominante fue Rhodophyta. Los géneros con mayor representación fueron *Chondria*, *Polysiphonia* y *Dictyota*. Por otro lado, se halló un hongo del género *Penicillium*, esto supondría el primer registro de este género asociado a macroalgas marinas y su presencia en aguas saladas. Finalmente, concluimos que Rhodophyta es el grupo predominante en la comunidad de macroalgas epífitas. Además, dentro de los registros se lograron identificar géneros como *Polysiphonia*, *Lyngbya*, *Acanthophora*, *Ulva* y *Jania* que pueden ser nocivos para el desarrollo de este tipo de maricultura, y se adicionaron un total de siete taxa a la lista de especies del país.

Palabras claves: *Hypnea* sp. Epífitos. Cultivo algal.

RESPUESTAS DEL FITOPLANCTON A PULSOS DE ESCORRENTÍA URBANA EN LA LAGUNA COSTERA LA ESCOLLERA, BAHIA DE EL RODADERO – SANTA MARTA.

Cárdenas–Barón F.¹, Zea S.², Mancera–Pineda J.E¹

1 Departamento de Biología – Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá – Ciudad Universitaria, Bogotá – Colombia, bfcardenasb@unal.edu.co
jemancerap@unal.edu.co.

2 Instituto de Estudios en Ciencias del Mar – CECIMAR – Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe – c/o INVEMAR, Santa Marta – Colombia, sezeas@unal.edu.co.

Resumen: Bahías urbanizadas como El Rodadero–Santa Marta, de alta importancia turística, se ven sometidas a descargas por escorrentía que podrían conducir a condiciones de eutrofización. La Escollera, una laguna adyacente a la Bahía El Rodadero, puede resultar importante alternativa para el manejo de esta zona costera, al recibir y transformar descargas urbanas. No obstante, se requiere de herramientas eficientes para evaluar el estado metabólico de la laguna, como el análisis estructural de las comunidades fitoplanctónicas, que ofrece un método eficaz para dicha evaluación, siempre y cuando se entienda su dinámica temporal en función de recursos y reguladores. El objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica y respuesta de la comunidad fitoplanctónica de la laguna La Escollera, en un periodo de 24 h durante la fase final de un pulso de escorrentía urbana. Para tal fin se tomaron cada 3 h muestras de fitoplancton, recursos y reguladores, entre el 25 y 26 de octubre de 2021. Se observó que los ensamblajes del fitoplancton que respondieron al pulso de escorrentía urbana, fueron los del nanoplancton (2 a 4 μm). Mientras que las densidades poblacionales del fitoplancton de mayor tamaño variaron sin mostrar un patrón durante las 24 h de observación, y las altas densidades poblacionales del nanoplancton (25000 cel/L) disminuyeron sistemáticamente al final de la tarde (5000 cel/L). Este cambio coincidió con la disminución de clorofila a (de 25 a 15 $\mu\text{g/L}$), oxígeno disuelto y producción primaria neta. Se recomienda mayor atención a la evaluación del nanoplancton durante varios días de observación.

Palabras clave: Lagunas costeras artificiales. Dinámica planctónica. Ecología costera. Nanoplancton. Ecología urbana.

LA FLORA MACROALGAL DE LAS ISLAS DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA.

María-Daza C¹, Brigitte G.²

¹Universidad de Cundinamarca, Calle 14 con Avenida 15, Facatativá.

karladaza1998@gmail.com

²Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología, Bogotá D.C., Colombia.

bgavio@unal.edu.co

Resumen. Las macroalgas marinas son organismos a la base de la cadena trófica, que responden de forma rápida a cambios ambientales. En ambientes arrecifales se ha asociado un aumento de la cobertura algal con el deterioro del ecosistema, en particular con la proliferación de céspedes constituidos de algas filamentosas de pequeño tamaño. Las islas de Providencia y Santa Catalina se encuentran en el Caribe suroccidental, y presentan una gran variedad de ecosistemas marinos costeros, en discretas condiciones de conservación. En los últimos 10 años, se han llevado a cabo distintas recolectas de macroalgas para poder determinar la diversidad de este grupo de organismos, abarcando ambientes arrecifales, litoral rocoso y praderas de pastos marinos, principalmente. Los resultados demuestran una diversidad previamente desconocida para las islas, con un gran número de especies de algas rojas que no se habían reportado previamente. Adicionalmente, se han observado florecimientos de algas verdes de los géneros *Chaetomorpha* y *Cladophora*, relacionados, probablemente, al deterioro de la calidad de agua debido a la descarga de aguas negras sin tratamiento previo. Finalmente, la composición de especies de algas antes y después del huracán Iota no ha sufrido cambios visibles.

Palabras claves: Flora marina. Providencia. Nuevos registros. Florecimientos.

VARIACIÓN ESPACIAL DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE *Caulerpa scalpelliformis*
(BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA) EN LA PENÍNSULA DE LA GUAJIRA, CARIBE
COLOMBIANO.

Brigitte G.¹, Rincón-Díaz N.², Chasqui I.³, Luna M.⁴, Puyana-Hegedus M.⁴

¹Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología, Bogotá D.C., Colombia

Falta correo electrónico

²Universidad Jorge Tadeo Lozano, Carrera 2#11-68 Edificio Mundo Marino, Santa Marta, Colombia

³Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR, Calle 25#2-55, Playa Salguero, Santa Marta, Colombia

⁴Universidad Jorge Tadeo Lozano, Carrera 4#22-61, Bogotá D.C., Colombia

Resumen. Se reporta por primera vez el taxón *Caulerpa scalpelliformis* (Bryopsidales, Chlorophyta) en el Caribe colombiano. El alga fue observada en cuatro sitios de muestreo (Santa Rosa, Musichi, Riohacha centro y Riohacha periferia) en el intermareal rocoso de la península de La Guajira en marzo de 2021. La longitud de las frondas erectas del alga fue medida en tres de los cuatros sitios de muestreo (Santa Rosa, Riohacha centro y Riohacha periferia). Las poblaciones de Santa Rosa y Riohacha centro tuvieron un promedio de longitud de la fronda de 6,07 (n=239) y 6,23 cm (n=175), respectivamente, con longitud máxima de 19 cm en ambos sitios. En Riohacha periferia, el promedio fue de 12,09 cm (n=321) con longitud máxima de 35,1 cm, siendo esta última población estadísticamente diferente de las demás. La probable razón del mayor crecimiento de la población Riohacha periferia, es la presencia de descargas de aguas residuales directamente a la zona costera, a pocos metros de distancia de donde fueron halladas las algas. El alga se encuentra bien establecida a lo largo de La Guajira, con los primeros registros fotográficos de su presencia en 2017, en praderas de pastos marinos. El alga, introducida en el Mar Mediterráneo y en Brasil, ha demostrado un comportamiento invasor en la costa de Brasil, desplazando la especie nativa *Sargassum vulgare*. Es necesario monitorear las poblaciones para evaluar su impacto sobre las especies nativas.

Palabras clave: *Caulerpa scalpelliformis*. Alga introducida. Longitud. poblaciones.

FLORECIMIENTO MASIVO DEL ALGA *Trichogloeopsis pedicellata* (RHODOPHYTA, NEMALIALES) DESPUÉS DEL PASO DEL HURACÁN IOTA EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS.**Brigitte G.¹, Prato J.², Gnecco M.³, Maya M.F.³, Mancera J.E¹**¹Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Bogotá, Colombia. bgavio@unal.edu.co.²Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe, San Andrés Isla, Colombia. jprato@unal.edu.co.³BlueIndigo Foundation, San Andrés Isla, Colombia. mariana@blueindigofoundation.org

Resumen. Los huracanes son eventos climáticos extremos con efectos potencialmente catastróficos sobre los ecosistemas terrestres y marinos. Los daños son causados por los vientos (pueden superar los 250 Km/hora), el oleaje, las lluvias y la escorrentía de agua. En ambientes arrecifales, la ruptura, desplazamiento y erosión pueden causar extensa mortandad coralina, y la pérdida de coral puede aumentar debido a la sedimentación y la escorrentía de agua desde tierra. Después del evento climático, se han observado eventos de sucesión en el ecosistema, donde florecimientos de algas efímeras pueden ocupar el espacio disponible después del paso del huracán. Esos florecimientos fueron documentados en el Caribe en los años 1980s y 1990s, y consistieron del alga verde *Trichosolen*, o de algas rojas del género *Liagora*. Más recientemente florecimientos similares, formados por las mismas especies de algas, han sido reportados en el Indopacífico, después del paso de tifones. Se reporta un florecimiento del alga *Trichogloeopsis pedicellata* en la isla de San Andrés dos meses después del paso del huracán Iota. En seis sitios se tomaron seis videotransectos de 10 m donde se determinó la cobertura bentónica, en la terraza arrecifal somera y profunda. La biomasa algal fue recolectada en cuadrantes de 25x25 cm. Se observó una cobertura de hasta el 100% de *Trichogloeopsis*, con biomasa de hasta 5,264 Kg peso húmedo/ m². El alga desapareció después de un par de meses. El florecimiento probablemente fue estimulado por la disponibilidad de sustrato después del desplazamiento de algas foliosas debido al huracán.

Palabras clave: Huracán Iota. Florecimiento. Cobertura. Sucesión.

PROTOCOLO DE RESPUESTA Y RESTAURACIÓN POST HURACÁN DE BOSQUES DE MANGLAR EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS

Mancera–Pineda J.E.¹, Santos–Martínez A.², Prato–Valderrama J.A²

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, jemancerap@unal.edu.co ;

²Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe, asantosma@unal.edu.co,
jprato@unal.edu.co

Resumen: Los disturbios generados por eventos climáticos extremos pueden deteriorar la estructura y funcionamiento de los manglares. El archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (SAI) experimentó el paso del huracán Iota de nivel 5, que devastó Providencia y Santa Catalina y causó daños en San Andrés. El presente trabajo se realizó considerando el potencial deterioro de los servicios ecosistémicos (SE) provistos por los manglares ante el pronosticado aumento de los eventos climáticos extremos, con el propósito de proveer un marco conceptual para la prevención, control y mitigación del riesgo ante la amenaza de huracanes y orientar acciones para la restauración de los manglares en caso de ser necesario. El protocolo plantea conformar equipos de trabajo para desarrollar las acciones propuestas durante las etapas de mitigación; evaluación de impactos y restauración. Se concluye que la restauración debe estar basada en el conocimiento ecológico específico y de los factores que modificaron las condiciones naturales y que impiden la regeneración natural. La restauración se recomienda cuando el ecosistema ha sido alterado hasta no poder autorepararse. Los costos pueden variar entre US\$3000 y US\$1250000/ha; la rehabilitación hidrológica entre US\$2000 y US\$ 100000/ha; y las acciones combinadas entre US\$1200 y US\$ 5000/ha, dependen del tipo de acción, en función del nivel de impacto y los objetivos propuestos. En un caso hipotético de restauración total del manglar del Archipiélago, el costo estaría alrededor de US\$1000000. Este monto es poco, considerando el valor estimado de los SE provistos por los manglares que asciende a US\$194000 /ha/año.

Palabras clave: Seaflower. Ecología de la Restauración. Caribe insular. Cambio Climático. Rehabilitación Ambiental.

VARIACIÓN ESTACIONAL Y MULTIANUAL DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA
ASOCIADA A ARRECIFES CORALINOS MESOFÓTICOS EN EL PARQUE NACIONAL
NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD, CARIBE COLOMBIANO

Manjarrés Y.¹, Contreras I.¹⁻³, Navas-S G.R.², Henao-Castro A¹⁻³

¹Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación de Biología Descriptiva y Aplicada.

²Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación sobre Hidrobiología. ³Parques Nacionales y Naturales de Colombia. ¹manjarresh1@unicartagena.edu.co

Resumen: La comunidad fitoplanctónica es conocida a nivel mundial por ser responsable de la producción primaria en los ecosistemas marino-oceánicos. Se encuentra estructurada tanto por organismos procariotas como eucariotas y, asimismo, son responsables de la regulación de algunos ciclos biogeoquímicos del planeta como los procesos de interacción océano atmósfera, en los que se encargan de fijar grandes cantidades de CO₂ y producir O₂ como resultado, al igual que convertir nitrógeno inorgánico a orgánico. Sin embargo, esta comunidad puede cambiar en relación con las condiciones ambientales y fenómenos climáticos como El Niño y La Niña. Por lo que este comportamiento puede ser útil para programas de monitoreo, con el fin de detectar cambios en los sistemas marinos. Es por ello que el propósito de esta investigación fue determinar la variación estacional y multianual de la comunidad fitoplanctónica asociada a arrecifes coralinos mesofóticos, en el PNNCPR, Caribe Colombiano, mediante el estudio de las muestras de fitoplancton en seis estaciones de monitoreo, recolectadas entre 2019 y 2021 en las épocas seca y lluviosa, entre las formaciones arrecifales de Bajo Frijol, correspondientes al programa de monitoreo del Parque, mediante un dispositivo de succión que facilitó la recolecta de agua cercana al andamio arrecifal, ubicado entre los 30 y 45 m de profundidad. El fitoplancton recolectado fue identificado y cuantificado, y se describió el comportamiento estacional de su ensamblaje, relacionándolo con el clima oceanográfico. Finalmente, se presentan recomendaciones para la aplicación de este indicador en el programa de monitoreo del PNNCPR.

Palabras clave: Fitoplancton. Ciclos biogeoquímicos. Arrecifes coralinos.

VARIACIÓN FENOLÓGICA MULTIANUAL DE *Rizophora mangle* (RHIZOPHORACEAE),
Conocarpus erectus (COMBRETACEAE) Y *Laguncularia racemosa* (COMBRETACEAE)
EN ISLA MÚCURA, PARQUE NACIONAL NATURAL LOS CORALES DEL ROSARIO Y DE
SAN BERNARDO, CARIBE COLOMBIANO

Henao-Castro A ¹., Valcárcel C ²., López-Paternina R³

¹Biólogo Marino, Magíster en Ciencias Marinas, estudiante del Doctorado en Educación y Cultura Ambiental, Universidad Surcolombiana. Docente I.E. Luis Carlos López, Secretaría Distrital de Cartagena. Docente Programa de Biología, Universidad de Cartagena. Correo electrónico: henaocastro.alejandro@gmail.com

²Castellanos, Biólogo Marino, Profesional de Investigación y Monitoreo PNNCRSB. Correo electrónico monitoreo.corales@parquesnacionales.gov.co

³Operario calificado, Parque Nacional Natural Corales del Rosario. Correo electrónico: perutilis@yahoo.es

Resumen: Los manglares son ecosistemas marino costeros estratégicos que ofrecen una gran variedad de bondades y servicios a la humanidad. No obstante, son vulnerables a perturbaciones naturales y antropogénicas, dentro de las cuales la fragmentación representa una mayor amenaza. Consecuente con lo anterior, han sido identificados como valor objeto de conservación del PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo (PNNCRSB), siendo *Rizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* las especies más representativas. Actualmente la información existente y el programa de monitoreo de esta área protegida se limitan a datos de coberturas, por lo que no existe información disponible sobre la fenología de estas especies, a pesar de conocerse que esta última responde a cambios ambientales del ecosistema. Por lo anterior, esta investigación se propuso evaluar la variación temporal de eventos fenológicos (producción de frutos, flores y hojas) de mangle rojo, negro y amarillo en el PNNCRSB durante dos años. Los resultados muestran que existen patrones temporales de la variación de los eventos fenológicos. Además, *R. mangle* no evidenció caída de hojas, pero sí presentó frutos y flores durante los 24 meses, similar a lo encontrado para *C. erectus*. Con lo anterior se infiere que existen condiciones ambientales idóneas para su desarrollo en la zona. Finalmente, las características fenológicas de las especies se proponen

como insumo importante para la adopción de medidas de manejo como procesos de restauración, pues permiten conocer los periodos de tiempo indicados para realizar actividades de recolecta de propágulos, montaje de viveros y siembra de plántulas en zonas degradadas.

Palabras clave: Fenología. Manglares. Isla Múcura. Área marina protegida. Caribe colombiano.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE MACROALGAS DE LA ISLA CAYO
ALBUQUERQUE, ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA
CATALINA.

Cárdenas–Barón F.¹ y Brigitte G.²

¹Dpto de Biología, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. 3192097173. Bogotá, Colombia. bfcardenasb@unal.edu.co

²Dpto de Biología, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Bogotá, Colombia. bgavio@unal.edu.co

Resumen Este estudio fue ejecutado con el propósito de indagar acerca de la riqueza y composición de macroalgas marinas del cayo Albuquerque. Este cayo pertenece a la Reserva Biosfera Seaflower y fue el sitio seleccionado para llevar a cabo la expedición biológica Seaflower en el año 2018. Allí se realizaron recolectas de macroalgas marinas las cuales son la base de esta investigación. Para este trabajo se identificaron las especies recolectadas al nivel taxonómico más bajo posible y se realizaron montajes para herbario. Se estimó su riqueza algal mediante el conteo de especies, curva de acumulación de especies e índice de Jaccard. Adicionalmente, se describe la composición florística mediante el uso de grupos morfo–funcionales y los índices de Chaney y Feldman. Se obtuvo una lista de especies con un total de 215 taxa para Albuquerque, de los cuales 176 son nuevos para esta zona y 56 para el país. *Rhodophyta* es el filo con mayor número de especies y registros nuevos. El grupo morfo–funcional predominante fue el de algas filamentosas seguido por algas foliosas. Se establece que la flora algal de esta zona aún no está del todo identificada debido a que se evidenciaron bajos valores para los índices de Chaney y Feldman. Por otro lado, también presentó baja similitud entre las estaciones de muestreo lo que puede ser causado porque aún hay especies sin registrar para la zona.

Palabras claves: Macroalgas. Composición florística. Cayo Albuquerque.

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN ONCE
CANALES DE LA ZONA URBANA DE CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA**

**Herrera–Medina Y.¹, Bermúdez–Tobón A.^{2,3}, López–Orozco C.M.³, Navas–S, G. R.³,
Arrieta–P A.⁴**

¹ Universidad del Norte, Facultad de Química y Biología, Maestría en Ciencias Naturales, Barranquilla.

² Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Biología, Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Cartagena de Indias.

³ Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Biología, Grupo de Investigación Hidrobiología, Cartagena de Indias.
clopezol@unicartagena.edu.co

⁴ Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, Grupo de Investigación Hidráulica y Manejo Costero, Cartagena de Indias.

Resumen. El objetivo de esta investigación fue realizar la caracterización y análisis de la composición florística y estructura de la vegetación riparia en once canales de la zona urbana de Cartagena de Indias. Se establecieron diez parcelas de 100 m² al borde de cada uno de los canales donde se encontraba la mayor cobertura vegetal. Se censaron todos los individuos de plantas con diámetro ≥ 3 cm a 1,3 m de altura y se tomaron variables ambientales. En diez de los canales se tomaron muestras de suelo para determinar humedad relativa, pH, salinidad, materia orgánica, nitrógeno total, y porcentajes de gravas, arenas y arcillas y limos. La semejanza entre la vegetación riparia de los canales evaluados se determinó mediante análisis de agrupación y ordenación. Se censaron 1.448 individuos pertenecientes a 78 especies y 31 familias. Los análisis mostraron la agrupación de los canales en tres grandes unidades, el primer grupo se constituyó por cinco canales con vegetación de bosque seco en su mayoría sembrada por las comunidades ribereñas; un segundo grupo reunió a cuatro canales con vegetación de transición entre el bosque seco y ecosistema de manglar; y el Canal María Auxiliadora, separado, debido probablemente a la alta intervención antrópica. El pH del suelo, y el porcentaje de

arcillas y limos, fueron las variables mejor correlacionadas con los grupos de canales formados. La información generada podrá ser utilizada como insumo para establecer las acciones de recuperación necesarias que permitan restablecer las funciones ecológicas de los ecosistemas con especies vegetales propias de la zona.

Palabras clave: Canales. Bosque Seco Tropical. Manglar. Vegetación riparia.

INVERTEBRADOS

EL GÉNERO *Placospongia* (PORIFERA, DEMOSPONGIAE, HADROMERIDA) EN EL
CARIBE COLOMBIANO

Colón D.¹, Zea-Sjöberg S.², Marín Casas D.H.¹

¹Programa de Biología, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia. Email:
jesusdanieldavid@gmail.com*, dairo.marin@unisucre.edu.co

²Instituto de Estudios en Ciencias del Mar – CECIMAR – Universidad Nacional de Colombia
– Sede Caribe – c/o INVEMAR, Calle 25 2-55, Playa Salguero – Rodadero Sur, Santa Marta,
40006 – Colombia. Email: sezeas@unal.edu.co

Resumen: El género *Placospongia* Gray, 1867 es un grupo de esponjas de amplia distribución en el mundo. Cuenta actualmente con once especies validas, donde cinco están distribuidas en el Atlántico occidental central y dos en Colombia. Sus especies tienen una forma de crecimiento incrustante y placas corticales lisas, separadas por surcos contráctiles. Estas características no varían mucho, lo que ha provocado que la mayoría de sus registros fueran erróneamente asignados a especies de alejada distribución. En este trabajo la taxonomía del género *Placospongia* en Colombia fue revisada, describiendo cuatro especies, de las cuales dos son nuevas para la ciencia: *P. colombiensis* sp. nov. y *P. soesti* sp. nov., y un registro nuevo para el Caribe colombiano, *P. cristata*. Por lo tanto, se amplía el número de especies del género, a 13 para el mundo, a siete para el Atlántico Occidental, y a cinco para Colombia con el registro de *P. cristata*. Algunos de los registros mal asignados a especies del Indo-Pacífico se reubican a especies presentes en el Caribe. Se amplía la distribución del género para el Caribe colombiano desde el Golfo de Urabá hasta la Guajira, pasando por el Golfo de Morrosquillo, Archipiélago de San Bernardo y Santa Marta.

Palabras claves: Esponjas. *Placospongia*. Taxonomía. Caribe. Colombia.

VARIABILIDAD FENOTÍPICA EN LA POBLACIÓN DE JAIBA INVASORA *Charybdis hellerii* (MILNE-EDWARDS, 1867) (DECAPODA: PORTUNIDAE) EN EL MARGEN CONTINENTAL DEL CARIBE COLOMBIANO

Lozano-Mendoza N.¹, Merchán-Cepeda A.², Campos-Campos N.H.³

¹nelozanom@unal.edu.co - Universidad Nacional de Colombia- 3104822336- Santa Marta. ² amerchance@unal.edu.co- Universidad Nacional de Colombia. ³ nhcamposc@unal.edu.co- Universidad Nacional de Colombia.

Resumen: Las especies invasoras representan una amenaza para la mayoría de los ecosistemas en el mundo, sin embargo, cabe resaltar que los organismos capaces de establecerse en áreas fuera de su zona de origen cuentan con estrategias de historia de vida que les permiten ser exitosas en la colonización. En Colombia se ha reportado un número alto de especies invasoras, dentro de las cuales se encuentran crustáceos como la jaiba espinosa *Charybdis hellerii*, originaria del Indo-Pacífico y proveniente del Mar Mediterráneo, presuntamente por medio de embarcaciones de comercio. Actualmente, este cangrejo se ha reportado desde la zona de la alta Guajira hasta el Golfo de Morrosquillo, mostrando éxito como invasor para poder soportar las diversas condiciones del Caribe colombiano. En el presente estudio se evaluó la variabilidad fenotípica por medio de morfometría geométrica, comparando y analizando el caparazón de ejemplares recolectados en diferentes localidades (La Guajira, Ciénaga Grande de Santa Marta, Santa Marta, Córdoba y Sucre) del nororiente y el suroccidente de la costa Caribe colombiana. Se determinó que, con el uso de esta estructura, no fue posible observar dimorfismo sexual, sin embargo, se detectaron evidencias (ANOVA; $p < 0.05$; $p = 7.58 \times 10^{-12}$) que indican variabilidad fenotípica entre los diferentes sitios de muestreos. En el departamento de La Guajira se obtuvieron las mayores tallas, lo cual se atribuye principalmente a los fenómenos de surgencia y a la naturaleza hidrográfica que presenta esta zona. Con respecto a la forma, se determinó que los individuos de esta parte de Colombia también muestran diferencias significativas en contraste al resto de lugares muestreados. Este estudio se destaca como un primer panorama

sobre el estado de esta especie invasora en el territorio colombiano, y de cómo se ha podido adaptar mediante la plasticidad fenotípica a su nuevo medio.

Palabras clave: Especie invasora. *Charybdis hellerii*. Variabilidad fenotípica. Morfometría geométrica.

VARIACIÓN ESTACIONAL Y MULTIANUAL DE LA COMUNIDAD DE FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS ASOCIADOS A UN ECOSISTEMA CORALINO MESOFÓTICO DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD, CARIBE COLOMBIANO

Villegas A.^{1,3}, Arbeláez M. ^{1,3}, Navas-S G. R.², Henao-Castro A.¹

¹ Grupo de Investigación de Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Universidad de Cartagena. ² Grupo de Investigación Hidrobiología, Programa de Biología, Universidad de Cartagena. ³ Parques Nacionales y Naturales de Colombia-evillegasr@unicartagena.edu.co

Resumen: El Parque Nacional Natural Corales de Profundidad se constituyó como área protegida dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el 2013. Existen una gran cantidad de especies marinas, en las que se encuentran la comunidad de foraminíferos, que es un grupo de protozoos rizópodos caracterizados por poseer una testa. Asimismo, debido a su ciclo corto de vida y su rápida fosilización, son implementados como indicadores naturales de ciertos parámetros ambientales de su hábitat. Esta estructura puede cambiar en relación con las condiciones ambientales, las épocas climáticas y las variaciones multianuales, como por ejemplo los fenómenos de El Niño y La Niña, por lo que, con el fin de determinar la variación estacional y multianual de la comunidad de foraminíferos bentónicos asociados a un ecosistema coralino mesofótico en el PNN CPR, se plantea estudiar las muestras de foraminíferos que han sido recolectadas por personal del Parque en la montaña submarina de Bajo Frijol, entre los años 2017 a 2020. En esta se presentan seis estaciones denominadas Monito, de las cuales solo se estudiarán Monito 1 y Monito 6, que abarcan profundidades de 35 y 43 m. Las muestras, se dejaron secar a temperatura ambiente por 24 horas. Se colocaron en frascos plásticos de 20 mL y se vertió 10 ml de etanol diluido al 96%, rotulándolas y dejándolas en reposo por 48 h las muestras se analizaron e identificaron con ayuda de claves taxonómicas especializadas. A cada muestra se le determinaron atributos ecológicos como diversidad y dominancia, utilizando los índices de Margalef, Simpson y Shannon-Weaver; se realizarán curvas de diversidad y se determinará la dinámica climática en el área de estudio.

Palabras clave: Foraminíferos. Bioindicador. Atributos ecológicos. Variaciones multianuales. Fenómenos climáticos.

DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE *Cardisoma guanhumi* EN SECTORES DE MANGLE EN CARTAGENA DE INDIAS, CARIBE COLOMBIANO.

Patarroyo–Leon C. M.¹, Romero–Murillo P. ², Sarmiento–Devia R. ²

¹ Grupo de Investigación GIBEAM, Semillero SINBIOMA, Escuela de Biología Marina. Universidad del Sinú. Cel: 3219478716, Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Cartagena de Indias, Bolívar (Colombia), cpatarroyoleon@gmail.com.

² Grupo de Investigación GIBEAM, Escuela de Biología Marina. Universidad del Sinú. Cel: 3007699902, 3022171442, Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Cartagena de Indias, Bolívar (Colombia), patricia.romero@unisinu.edu.co, sarmientoricardo20@yahoo.es.

Resumen. El *Cardisoma guanhumi* o también conocido como cangrejo azul de tierra, es un crustáceo de importancia económica explotado por comunidades vulnerables de Cartagena de Indias, en donde la información sobre sus agregaciones era deficiente. Con esto, el objetivo fue evaluar el estado de las agregaciones del *C. guanhumi* así como su densidad y composición vegetal de los sitios evaluados en el sector de La Boquilla. Para llevar a cabo estos objetivos se necesitó de la ayuda de un cangrejero de la región quién con trampas artesanales ayudo a la captura de individuos, en transectos de 33 m por 18 m en cuatro sitios, posterior a su captura los cangrejos fueron lavados, pesados, medidos, sexados y categorizado su estado de madurez con base en su color. Todo esto con el fin de determinar cómo se encontraba este organismo respecto a lo descrito por otros autores. En esta investigación se describieron por primera vez las agregaciones de estos organismos en la zona. Así, se reportaron valores para su densidad de 0,02 ind. /m² (n=50), en donde predominaron los machos (56%). El promedio del largo y ancho del caparazón fue 4,16 ± 0,44 cm y 5,83±0,80 cm, el promedio del peso fue 95,02±35.62 g. Respecto a la composición vegetal esta sugiere que es un ecosistema adecuado para su reproducción y desarrollo. Los bajos valores para largo y ancho del caparazón sugieren que a causa de los depredadores naturales y actividades antropogénicas estos organismos no puedan alcanzar tallas grandes y ser más longevos.

Palabras clave: *Cardisoma guanhumi*. Poblaciones. Recurso biológico. Densidad.

EFFECTOS DEL HURACÁN MATTHEW SOBRE LA COMUNIDAD MEIOFAUNAL EN
PLAYAS DE LA REGIÓN DE SANTA MARTA

Lagos–Tobías A. M.¹, Giraldo D.², León M. ³, Quiroga–Cárdenas S.⁴

1. Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Celular: 3003182310. anamilagos@gmail.com

2. Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Correo electrónico_danifergiraldo@gmail.com

3. Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Correo electrónico: mvleon0221@gmail.com

4. Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Correo electrónico: sigmerquiroga@unimagdalena.edu.co

Resumen: El paso de los huracanes sobre la costa continental del Caribe en Colombia es poco frecuente, y de poca intensidad. Durante octubre del 2016, el paso del huracán Matthew impactó la dinámica de la línea costera en la región de Santa Marta; el comportamiento de las comunidades meiofaunales frente a estos eventos que han sido poco documentado. Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto del huracán Matthew sobre la comunidad meiofaunal en la región de Santa Marta, empleando datos registrados en octubre 2015 y datos recolectados cinco días después del paso del huracán Matthew. Los muestreos fueron realizados en la zona intermareal en las playas del Rodadero, Bahía de Santa Marta y Taganga. Para el análisis faunístico se recolectaron 27 muestras en octubre de 2016; mientras para el análisis ambiental se tomaron 27 muestras para materia orgánica, granulometría; asimismo, se registraron datos de temperatura del agua, sedimento y salinidad. Los resultados mostraron que tras el paso del huracán hubo cambios en la composición y en la densidad de la meiofauna, evidenciando una disminución tanto en grupos taxonómicos de 15 a 13, como en la densidad, que varió entre 29,3 y 250,8 ind./10cm². El análisis BIOENV entre la meiofauna y los

factores ambientales mostraron que el comportamiento después del paso del evento fue afectada por efectos combinados de materia orgánica y temperatura. Nuestros resultados permiten sugerir a la meiofauna como una herramienta adecuada para detectar los efectos del cambio climático en la biodiversidad local.

Palabras clave: Meiofauna. Efecto de huracanes. Playas. Biodiversidad.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE MEIOFAUNA EN LA PLAYA DE EL RODADERO, SANTA MARTA

Colorado–Martínez A.¹, Lagos–Tobías A.², Quiroga–Cárdenas S.³ Castro L.R.⁴

¹: Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Celular: 3167652071. angiecoloradopm@gmail.com

²: Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Celular: 3003182310. alagos@unimagdalena.edu.co

³: Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en manejo y conservación de fauna, flora y ecosistemas estratégicos neotropicales MIKU. Santa Marta, Colombia. Celular: 3114043579. sigmerquiroga@unimagdalena.edu.co

⁴: Universidad del Magdalena. Grupo de investigación en Evolución, sistemática y ecología molecular. Santa Marta, Colombia. Celular: 3102247050. lcastro@unimagdalena.edu.co

Resumen: El estudio de la biodiversidad basado solo en taxonomía resulta en una tarea desafiante, principalmente para grupos de pequeños tamaños donde su estudio está limitado por metodologías complejas tanto para la recolecta, separación, análisis e identificación, que en muchos casos se basan en revisión de individuos sexualmente maduros; este es el caso de la meiofauna, organismos con rangos de tamaños entre 44 – 500 μm que habitan los intersticios de los sedimentos marinos. Debido a esto se ha propuesto el uso de la taxonomía integrativa que incluye los caracteres morfológicos y las herramientas moleculares como el Barcoding o Códigos de barras genéticos, para obtener una correcta identificación de estos organismos. En este trabajo se aplicó el enfoque de la taxonomía integrativa para la identificación de organismos meiofaunales en la playa de El Rodadero, Santa Marta. Se identificaron vivos 17 organismos meiofaunales pertenecientes a los Phyla Annelida, Nematoda, Platyhelminthes, Ciliophora, Gastrotricha y Nemertea, de los cuales cinco géneros y una familia representan nuevos registros para el Caribe colombiano. Se amplificó el fragmento del gen mitocondrial citocromo C oxidasa 1 (CO1) y el fragmento de la subunidad pequeña del gen ribosomal de 18S, obteniendo un total de 24 secuencias entre ambos genes

que corroboraron la identidad taxonómica en más del 85% de los organismos de este estudio, destacando el uso del gen de 18S como buen candidato para la identificación de los phyla revisados. Este es el primer trabajo que integra morfología y códigos de barras en la región.

Palabras claves: Meiofauna. CO1. 18S. Barcoding.

ABUNDANCIA DE POLIQUETOS EN SECTORES INFLUENCIADOS POR LOS RÍOS
MAGDALENA Y SINÚ EN EL CARIBE COLOMBIANO

Castellanos–Jiménez M. C.^a, Hernández–Chamorro A. M.^b, Rubio–Lancheros D. K.^c,
Edna Liliana Casas E. L.^d, Vásquez J. L.^e, Bustos–Montes D. ^f, Ricardo–Dueñas P. ^g,
Ahrens M.^h, Sanjuán–Muñoz A.ⁱ

Área de Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales e
Ingeniería, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Carrera 2 # 11–68, Edificio
Mundo Marino, El Rodadero. Santa Marta, Colombia.

^amaria.castellanosj@utadeo.edu.co, ^bana.hernandezc@utadeo.edu.co,
^cdianak.rubiol@utadeo.edu.co, ^dednal.casasg@utadeo.edu.co, ^e
javierl.vasqueza@utadeo.edu.co, ^fdiana.bustos@utadeo.edu.co,
^gpedror.duenasr@utadeo.edu.co, michael.ahrens@utadeo.edu.co,
ⁱadolfo.sanjuan@utadeo.edu.co.

Resumen: La clase Polychaeta es el grupo más abundante de las comunidades bentónicas de fondos blandos, presenta una gran riqueza de familias, tiene especies que se adaptan a diferentes hábitats y algunas se consideran biomonitores de contaminación o perturbación de los ecosistemas marinos. El objetivo del estudio fue determinar la variación espacial y temporal de la densidad y biomasa de poliquetos y establecer las posibles relaciones con el tipo de sedimento y materia orgánica (MO). Se muestrearon 15 estaciones en época lluviosa (2021) y 15 en seca (2022) en los sectores influenciados por los ríos Magdalena y Sinú. En cada estación se recolectaron dos muestras con una draga van Veen de 0.06 m², una para la caracterización del sedimento y otra para los poliquetos. Las arenas y limos fueron los sedimentos que predominaron en Magdalena y Sinú, respectivamente, y el contenido de MO fue de 3.49 ± 2.94 % y 6.01 ± 3.70 %. Se identificaron 32 familias, las más abundantes en los dos sectores fueron Lumbrineridae, Nereididae y Magelonidae, que se caracterizan por tener estrategias alimenticias que les permiten habitar sedimentos fangosos y arenosos. Se encontró que la densidad y la biomasa en el Magdalena (10.33 ± 7.83 individuos × m²; 0.61 ± 0.49 g) fueron menores que la del Sinú (23.89 ± 23.71 × m²; 0.76 ± 0.80 g), lo cual podría estar

asociado a la carga de sedimentos, las características del sedimento y la disponibilidad de alimento, factores importantes que influyen en la composición taxonómica que se puede encontrar.

Palabras clave: Biomasa. Diversidad. Fondos blandos. Polychaeta. Granulometría. Materia orgánica.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS ISÓPODOS TERRESTRES (CRUSTACEA, ISOPODA, ONISCIDEA) DE LA ZONA SUPRALITORAL DEL CARIBE COLOMBIANO, CON DOS NUEVOS REGISTROS PARA EL PAÍS

López-Orozco C.M.¹, Carpio-Díaz Y.M.¹, Borja-Arrieta R.¹, Campos-Filho I. S², Navas-S G. R.³

¹ Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Campus San Pablo, Cartagena de Indias, Colombia. clopezo1@unicartagena.edu.co

² Grupo de Investigación Hidrobiología, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Campus San Pablo, Cartagena de Indias, Colombia.

³ Department of Biological Sciences, University of Cyprus, Lefkosia (Nicosia), Cyprus.

Resumen: Los isópodos terrestres hacen parte del Orden Isopoda, Suborden Oniscidea, agrupando 4,000 especies descritas aproximadamente, distribuidas en 500 géneros y 38 familias. A pesar de su elevada riqueza, hasta el año 2014 no se conocían registros de este grupo de la zona supralitoral del Caribe colombiano. Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo determinar el estado del conocimiento de los isópodos terrestres de la zona supralitoral del Caribe colombiano, adicionando dos nuevos registros para Colombia. Se realizó una revisión del tipo exhaustiva, utilizando las palabras clave “Oniscidea Colombia”, “Isopoda Colombia”, “isópodos terrestres Colombia” “terrestrial isopods Colombia”, con lo que se obtuvieron las publicaciones científicas que llevaron a la elaboración de un listado de especies, géneros y familias. Además, se revisó la Colección del Programa de Biología de la Universidad de Cartagena con el fin de obtener datos de algunas especies no publicados. Un total de 18 especies han sido registradas para la zona supralitoral del Caribe colombiano, agrupadas en nueve familias y 10 géneros. Los registros publicados provienen de la zona costera de los departamentos de Bolívar y Magdalena, sin existir datos para el resto de departamentos de la región Caribe. *Littorophiloscia culebrae* y *Buchnerillo neotropicalis* son registrados por primera vez para Colombia, lo que aumenta el

conocimiento del grupo para esta zona del país. Debido a las múltiples amenazas que enfrentan los ambientes costeros del Caribe y Pacífico colombianos. Es necesario aunar esfuerzos que lleven al conocimiento de la riqueza taxonómica de este grupo, lo que permitirá el establecimiento de estrategias de conservación.

Palabras clave: Cochinillas de humedad. Zona Costera. Manglares. Neotrópico.

FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS EN ZONAS MESOFÓTICAS SUPERIOR Y MEDIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DE PROFUNDIDAD Y SU POTENCIAL COMO BIOINDICADORES DE HÁBITATS Y CAMBIOS AMBIENTALES

Henao–Castro A.¹, Navas–S G.R.²

¹. Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Universidad de Cartagena. hhenaoc@unicartagena.edu.co

². Grupo de Investigación en Hidrobiología, Programa de Biología, Universidad de Cartagena.

Resumen: Los foraminíferos son ampliamente usados como indicadores de cambios en condiciones ambientales en diversos hábitats. No obstante, su estudio y aplicación en ambientes mesofóticos (30 – 150 m) es limitado, especialmente para el Caribe colombiano. Por esto, se evaluó la riqueza de géneros de foraminíferos bentónicos de ambientes mesofóticos en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad entre 34 y 77 m. A partir de una matriz de presencia/ausencia, y estimadores de diversidad, se determinó la suficiencia y representatividad del muestro. Se encontraron diferencias significativas entre los ensamblajes de este grupo de organismos entre dos zonas de corales mesofóticos, y meses y años de muestreo. Una alta riqueza de géneros ($S=53$), en particular simbióticos como *Amphistegina*, y una menor proporción de heterótrofos pequeños, sugieren condiciones ambientales idóneas para el desarrollo de organismos calcificantes y simbióticos como los corales escleractínios. Los resultados encontrados permiten recomendar el ampliar las zonas y épocas climáticas de muestreo, así como estudiar otros grupos de organismos que complementen programas de monitoreo en áreas marinas protegidas de características comparables, y de esta manera permitan detectar, de forma temprana, la incidencia de factores estresantes de origen natural o antrópico, los cuales se espera que aumenten en las próximas décadas.

Palabras Clave: Bioindicador. Corales mesofóticos. Caribe colombiano. Área Marina Protegida. Foraminíferos bentónicos.

**MACROBENTOS INFAUNAL ASOCIADO AL ECOSISTEMA LAGUNAR “EL LAGUITO”
2020 – 2021 (Cartagena – Colombia)**

Mejía-Ladino L.¹, Gómez-Cervantes K.², Quemba A.³, Henao-Castro A⁴, Torres M.⁵

¹ Docente Tiempo Completo, Biólogo Marino M. Sc., Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), luzmejia@unisinu.edu.co

² Biólogo Marino, Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), keshagoce@gmail.com

³ Tesista Biología Marina, Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), acquemba@gmail.com

⁴ Docente, Biólogo Marino M. Sc., Cand. Ph D., Universidad de Cartagena (Colombia), henaocastro.alejandro@gmail.com

⁵ Director Programa Biología Marina, Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), directorbiomarina@unisinucartagena.edu.co

Resumen: El Laguito es una laguna costera del Caribe colombiano que en los últimos años ha presentado eventos ecológicos preocupantes, lo cual ha incrementado los estudios. Las muestras se tomaron en tres estaciones: nov/20, dic/20, sep/21 (lluviosa) y abr/21, may/21, jun/21 (seca), con un corazonador (2 réplicas/estación). Se recolectaron en total 1762 organismos, pertenecientes a 44 especies, ocho clases y cinco grupos. Las mayores abundancias fueron nemátodos–57% (Enoplida); seguido de moluscos–19% (Philinoidea, Littorinimorpha); y crustáceos–17% (Sessilia, Harpacticoida). Las menores abundancias fueron poliquetos–6% (Capitellidae, Spionidae) y cnidarios–1% (Demospongiae). Los poliquetos y bivalvos presentaron mayores riquezas. Las entidades taxonómicas más dominantes fueron *Enoploidea* sp. (Nematodos); *Balanus* sp. (Crustáceos); *Macoma* sp., *Crysallida* sp. y *Scaphandridae* sp. (Moluscos) y *Bispira* sp. (Poliquetos). El análisis de Bray–Curtis con prueba SIMPROF ($P_i=1,938$; $p=0,028$) evidenció cinco grupos. El ANOSIM evidenció que existen diferencias estadísticamente significativas entre los meses ($R=0,279$; $p=0,029$) y no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los sitios ($R=0,006$; $p=0,444$). El análisis de emparejamiento ambiente–biota (BIOENV) evidenció que pH, salinidad y porcentaje de arcilla son las variables que explican la abundancia

($r=0,260$), lo cual es consistente con el análisis de correspondencia canónica. Finalmente, las correspondencias entre los datos abióticos y bióticos permitieron inferir que *Canthocampus* sp., *Attheyella* sp. y *Perinereis* sp. presentaron mayor influencia del pH, temperatura y porcentaje de arena(jun/21), por ende, fueron más abundantes; así como, *Nereis* sp. y *Modiolus* sp. (abr/21), influenciadas por la salinidad. Los demás meses presentaron mayor influencia del oxígeno disuelto y mostraron mayor correspondencia con *Neanthes* sp., *Capitella capitata* y *Mytilidae* sp.

Palabras clave: Bentos. Infauna. Laguna. Cartagena.

CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL QUITÓN *Acanthopleura granulata* (GMELIN, 1791) (POLYPLACOPHORA: MOLLUSCA) EN LOS ESPOLONES ARTIFICIALES DE CARTAGENA (BOLÍVAR-COLOMBIA).

Pereira-Chamorro M.¹, López-Arrieta S.¹, Mejía-Ladino L.², Henao-Castro A.³

¹ Biólogo Marino, Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), milagros.pereira03@gmail.com; sergioanlo_1998@hotmail.com

² Docente Tiempo Completo, Biólogo Marino M. Sc., Universidad del Sinú Seccional Cartagena (Colombia), luzmejia@unisinu.edu.co

³ Docente, Biólogo Marino M. Sc., Cand. Ph D., Universidad de Cartagena (Colombia), henaocastro.alejandro@gmail.com

Resumen: Esta investigación aportó información sobre la población de *Acanthopleura granulata* en los espolones de Marbella y Bocagrande. Los muestreos se realizaron en octubre–noviembre/2020 (época–lluviosa) y marzo/2021 (época–seca), estableciendo un transecto paralelo (20 m) por espolón (2 espolones/zona; y norte–sur/zona). En cada espolón se registraron variables fisicoquímicas y ambientales. Se utilizó un cuadrante (50cm²), y en cada uno (diez por espolón), se registró la longitud y ancho de los quitones. La longitud promedio fue 5,25cm; y el ancho promedio fue 3,28cm. La abundancia total fue de 349 organismos, siendo Marbella, la zona que presentó un mayor valor ($N=180$). La densidad promedio por cuadrante para las dos zonas fue de 17,44ind/m² (Bocagrande:16,9ind/m²–Marbella:18,1ind/m²). La Prueba *Mann–Whitney* evidenció que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las densidades de ambas zonas ($p=-0,66597$). La prueba de *Kruskal–Wallis* evidenció que sí hay diferencias estadísticamente significativas entre las densidades relativas por espolón ($p<0,05$), lo cual fue confirmado por la prueba *post–hoc* de *Dunn*. La prueba *Mann–Whitney* evidenció que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre las tallas por zonas ($p=8,57E^{-08}$), lo cual fue confirmado por la prueba *post–hoc* de *Dunn*. La prueba *Mann–Whitney* evidenció que no existen diferencias estadísticamente significativas para la cobertura algal entre las zonas ($p=0,76634$). La prueba *Kruskal–Wallis*

evidenció que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la cobertura algal por espolón ($p= 0,3656$). Y finalmente, la Correlación de *Spearman* evidenció que no existe una relación estadísticamente significativa entre la cobertura algal y la densidad relativa ($p=0,24217$), al igual que, entre la cobertura y tallas ($p=0,75833$).

Palabras clave: *Acanthopleura granulata*. Espolones. Cartagena. Caracterización faunística.

COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD BACTERIANA CULTIVABLE ASOCIADA A LA COLUMNA DE AGUA Y TEJIDOS BLANDOS DE OSTRAS DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR DE LA CIÉNAGA HONDA, CARIBE COLOMBIANO

López-Gutiérrez I.¹, Torres M.¹, Zarza E.¹, Henao-Castro A.^{1,2}, Contreras-Vega L. ²

¹Universidad del Sinú, Facultad Ciencias Naturales, Escuela de Biología Marina, Grupo GIBeam, Cartagena, Colombia. hhenaoc@unicartagena.edu.co

²Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Cra. 50 #24120, Cartagena, Colombia.

Resumen: El estudio de las comunidades bacterianas es de gran relevancia en relación con el conocimiento de la biodiversidad biológica global y los ciclos biogeoquímicos del planeta. La actividad microbiológica es la base del funcionamiento de los ecosistemas, entre estos se encuentran los manglares, los cuales ofrecen una amplia variedad de bienes y servicios a la humanidad. Sin embargo, han sido severamente impactados por actividades antrópicas como tala, contaminación por metales pesados, enriquecimiento de aguas, sobreexplotación de recursos, entre otras. Esta investigación tuvo como objetivo identificar la composición de la comunidad bacteriana cultivable de la columna de agua y tejido muscular de la ostra *Crassostrea rhizophorae* y la relación entre factores fisicoquímicos en un ecosistema de manglar de la Bahía de Cartagena, Caribe colombiano. Para lograr esto, se realizaron cuatro muestreos en el transcurso de un año, incluyendo estaciones climáticas contrastantes (de vientos y lluviosas), recolectando bivalvos de manglares y muestras de agua superficial. La comunidad bacteriana estuvo compuesta por 25 especies, de las cuales nueve fueron exclusivas del tejido de la ostra, siete de la columna de agua y nueve generalistas aisladas de ambos tipos de muestras. *Enterobacter cloacae* fue la especie más frecuente durante el año, seguida de *Escherichia coli* y *Erwinia* sp. Hubo diferencias significativas en la composición de especies entre los meses de muestreo (ANOSIM, $R = 0.492$; $p = 0.001$), debido a la presencia de un mayor número de especies exclusivas en diciembre que en los otros meses. Además, las variables

fisicoquímicas que presentaron mayor influencia en la composición de la comunidad bacteriana fueron la velocidad del viento y el oxígeno disuelto. La revisión de los hallazgos de esta investigación permitirá detectar si alguna de las especies identificadas podría ser aprovechada en tratamientos de biorremediación, y contribuirá a la preservación de la biodiversidad de los cuerpos de agua marino-costeros.

Palabras clave: Comunidad bacteriana. Métodos de aislamiento. Biorremediación. *Crassostrea rhizophorae*. Ecosistema de manglar.

CORALES

DIVERSIDAD Y ESTADO DE SALUD DE LAS ESPECIES DE CORALES FORMADORES DE ARRECIFES EN AGUAS SOMERAS FRENTE AL DEPARTAMENTO DE SUCRE

Álvarez-Rodríguez R. A.¹, Marín Casas D. H.², Ulloa-Restrepo J. C.³

¹ Biólogo, Corporación autónoma regional de Sucre CarSucre, Carrera 25 N° 25 – 101 Av. Okala – Sincelejo, Sucre, Colombia. rafalvarez1227@gmail.com

²Docente, Grupo de investigación Biología Evolutiva, Programa de Biología, Universidad Sucre, Carrera 28 No. 5–267 Barrio Puerta Roja–Sincelejo–Sucre–Colombia, Teléfono móvil 3143943464. dairo.marin@unisucra.edu.co

³ Biólogo Marino, Corporación autónoma regional de Sucre CarSucre, Carrera 25 N° 25 – 101 Av. Okala – Sincelejo, Sucre, Colombia. rafalvarez1227@gmail.com

Resumen: Se evaluaron seis sectores del área marina jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Sucre. En cada sector se realizaron video-transectos de la cobertura bentónica y a partir de las grabaciones con el software Coral Point Count se identificaron los organismos y sustratos de interés, así como las enfermedades y el blanqueamiento presente en el coral con ayuda de guías de referencias. Se realizó un análisis descriptivo con los datos de abundancia relativa y riqueza de las especies de corales duros. En total se registraron 33 especies de corales duros. Isla Palma, Bajo Pajarito y la Roca de Morrosquillo fueron los sitios más diversos y los más alejados de fuentes de impacto ambiental. A nivel general, el coral vivo fue la categoría con mayor presencia abarcando un 42,17% de la cobertura bentónica, seguido del coral muerto con algas filamentosas (26,27%), luego las esponjas (28,18%), las macroalgas (10,18%) y por último los octocorales (6,91%). La prevalencia de las enfermedades en los corales duros fue del 9,6% y las afecciones correspondieron a la banda negra, manchas oscuras, plaga blanca y aspergillosis; siendo *S. siderea* la especie más afectada. Las especies más vulnerables al blanqueamiento fueron *Agaricia tenuifolia*, *Montastraea annularis*, *Diploria strigosa* y *Porites astreoides*. se resalta la riqueza coralina presente en aguas someras frente al departamento de Sucre, sin embargo, la existencia de factores tensores hace necesario tener especial atención en el manejo de los distintos sectores, para

implementar estrategias con fines de restauración y conservación de la biodiversidad marina.

Palabras clave: Corales hermatípicos. Enfermedades coralinas. Bentos.

ZOANTIDEOS DEL GOLFO DE MORROSQUILLO, SUCRE, COLOMBIA.

Marin-Casas D. H.¹, Mercado-Ortega K. M.²

¹Docente, Grupo de investigación Biología Evolutiva, Programa de Biología, Universidad Sucre, Carrera 28 No. 5-267 Barrio Puerta Roja-Sincelejo-Sucre-Colombia, Teléfono móvil 3143943464. dauro.marin@unisucre.edu.co

² Bióloga, Grupo de investigación Biología Evolutiva, Programa de Biología, Universidad Sucre, Carrera 28 No. 5-267 Barrio Puerta Roja-Sincelejo-Sucre-Colombia, Teléfono móvil 301 2117319. Karenmile13@gmail.com

Resumen: Los zoantideos son un grupo de cnidarios marinos bentónicos y estrictamente coloniales, a pesar de su importancia en los ecosistemas marino-costeros, han sido poco estudiados en las costas del Caribe colombiano, por lo tanto, el presente trabajo determinó la riqueza de las especies de zoantideos en los municipios de Coveñas, Santiago de Tolú y San Onofre en el Golfo de Morrosquillo, departamento de Sucre. Los muestreos se realizaron manualmente, al encontrar una colonia de zoantideos, se fotografiaba *in situ* y se separaban algunos zooides vivos utilizando una espátula, posteriormente se colocaron en frascos de plástico con agua de mar y se adicionaron cristales de $MgCl_2$ progresivamente para relajarlos. Para la preservación de los ejemplares se utilizó alcohol al 70%. La determinación taxonómica se realizó en el laboratorio de conservación biológica de la Universidad de Sucre con la ayuda de literatura especializada. Se encontraron cuatro especies de anemonas coloniales donde la familia Zoanthidae estuvo representada por dos especies del género *Zoanthus*; la familia Sphenopidae por el género *Palythoa* y la familia Parazoanthidae por el género *Umimayanthus*. Estos resultados demuestran la riqueza de las especies de zoantideos en los sitios muestreados y aporta conocimiento de este grupo para el Caribe colombiano.

Palabras claves: Anémonas coloniales. Caribe colombiano. Riqueza. Zoantharia. Zoantideo.

INTERACCIONES CORAL-CÉSPEDES ALGALES: UNA DINÁMICA QUE SEÑALA CAMBIOS EN LOS ARRECIFES DE CORAL

Gómez-Cubillos C.¹, Daza-Guerra C.¹, Lozano-Mendoza A.¹, Gavio B.², Márquez, J. C.³, Zea S.¹

¹Universidad Nacional de Colombia – sede Caribe – Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR) – Grupo de investigación Fauna Marina Colombiana: Biodiversidad y Usos. Atte. Invemar, Calle 25 2-55, Playa Salguero, Santa Marta, Colombia.

+57+60+5+4328600 ext. 115. macgomezcu@unal.edu.co; caadazagu@unal.edu.co; nelozanom@unal.edu.co; sezeas@unal.edu.co

²Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá – Grupo de investigación Sistemática Molecular y Biogeografía de Algas Marinas. Av. Carrera 30 45-03, Edif. 476, Bogotá, Colombia. +57+60+1+316 5000. bgavio@unal.edu.co

³ Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR. Calle 25 2-55, Playa Salguero, Santa Marta, Colombia. +57+60+5+4328600 ext. 254. juan.marquez@invemar.org.co

Resumen: Después de perturbaciones de pulso o crónicas que ocasionan muerte del tejido coralino, el esqueleto expuesto es rápidamente colonizado por céspedes algales, un grupo muy variado de algas con altura no mayor a 2 cm. Una vez se establecen, los céspedes se convierten en el principal competidor por espacio contra el tejido de coral remanente. Dada la relevancia de entender las causas y consecuencias de las interacciones coral-césped en arrecifes continentales y oceánicos del Caribe colombiano, desde el 2015 se ha venido evaluando la frecuencia y resultado aparente de interacciones en el bentos usando el método de fotocadrante. Con experimentos en campo se estimó la tasa anual de pérdida/ganancia de tejido coralino en bordes de interacción y, a partir de recolecta de muestras se ha avanzado en la caracterización estructural de los céspedes y en la estimación de su capacidad para almacenar sedimentos, tomando como escenario de investigación arrecifes del PNN Tayrona y de la Reserva de la Biosfera Seaflower. Con estas investigaciones se confirmó que en estos arrecifes los céspedes son la cobertura dominante y el principal competidor contra corales masivos, ocasionando la muerte lenta (ca. 1 cm/año) del tejido. Las tasas de pérdida

de tejido varían según la especie de coral, la estructura comunitaria de los céspedes y los sedimentos acumulados en el borde de interacción (hasta 21 veces su biomasa), aunque a veces los corales logran evadirse formando labios y elevándose. Estos hallazgos sugieren que la dinámica de las interacciones coral-césped revela información sobre la susceptibilidad particular de cada especie de coral a los agentes deletéreos de su hábitat y de su capacidad para contrarrestar/evadir las interacciones.

Palabras clave: Interacciones coral-césped. Arrecifes coralinos. Caribe. Colombia.

FACTORES QUE PROMUEVEN LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS OCTOCORALES EN AMBOS LADOS DE AMÉRICA TROPICAL

Sánchez J. A.

Laboratorio de Biología Molecular Marina (BIOMMAR), Departamento de Ciencias Biológicas,
Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Bogotá 111711, Colombia
Email: juansanc@uniandes.edu.co

Resumen: Los octocorales arborescentes con un esqueleto protéico, comúnmente conocidos como gorgonáceos, constituyen un modelo único para estudiar la diversificación debida a la divergencia ecológica. Diversos estudios, realizados durante más de diez años, buscaron los patrones que promueven la diversificación de los octocorales gorgonáceos en las comunidades someras y mesofóticas en el mar Caribe y el Pacífico colombiano. Se encontró que desde el gradiente de profundidad/luz hasta el movimiento del agua y la depredación, los gorgonáceos responden de manera predecible con plasticidad adaptativa. Mediante filogenias de ADN mitocondrial, se encontró una mayor tasa de especiación en los octocorales que colonizan los ambientes mesofóticos. Mediante análisis de genómicas poblaciones hallamos que para *Antillogorgia*, colonizar zonas más profundas reduce el flujo genético con las poblaciones de áreas someras debido a recibir diferencialmente la intensidad lunar y retrasar la liberación de sus gametos. Mediante estudios del microbioma en los abanicos de mar, *Pacifigorgia*, observamos que responde dinámicamente a las anomalías térmicas, exhibiendo disbiosis en ambos extremos: calor o frío extremo. Sin embargo, para los géneros más especiosos, como *Pacifigorgia*, *Muricea* y *Eunicea*, con muchas especies en simpatría, el microbioma se ajusta bajo un patrón de filosimbiosis y coevolución. Hemos contrastado la filogenómica de los corales hospederos con el meta-barcoding de las comunidades bacterianas huéspedes. Nuestros resultados sugieren que el microbioma tiene un papel importante en la partición y la diversificación de nichos en los corales gorgonáceos, incluso participando en procesos de especiación de tipo radiación adaptativa.

Palabras clave: Octocorales. Genómica. Meta-barcoding.

PECES

EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA ALIMENTARIA DEL (*Haemulon flavolineatum*) SOBRE SU RENDIMIENTO EN CULTIVO EN CONDICIONES CONTROLADAS

Pérez–Large D.V., Rodríguez–Forero A.

Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia, 3203258628, darillarge99@gmail.com

Resumen: La frecuencia de alimentación en los peces puede contribuir a su buen desarrollo, a un óptimo manejo y un mejor crecimiento en cultivo. *Haemulon flavolineatum* tiene un auge como candidato ornamental y de consumo y se adapta bien al cautiverio. No existen bases relacionadas con su nutrición y alimentación; el conocimiento sobre una óptima frecuencia alimentaria en juveniles posibilita el entendimiento de su rendimiento en cultivo. Los 42 juveniles (peso promedio inicial $5,18 \pm 1,36\text{g}$) fueron recolectados del medio natural y trasladados al laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena luego de la cuarentena los juveniles se distribuyeron al azar (7peces/ tanque (250L); 2 réplicas). Se administraron 3 frecuencias de alimentación con concentrado comercial para peces marinos (50% proteína): T1: 5 veces/día; T2: 3 veces/día; T3: 4 veces/día. Con un 8% de alimento. Se monitorearon la supervivencia y parámetros de calidad de agua ($^{\circ}\text{T}:28^{\circ}\text{C}$, $\text{S}_{\text{‰}}:35\text{‰}$, O.D.: 5mg/L, pH: 8.2; amonio: 0.02mg/L). Si bien la tasa de mortalidad fue del 50%, los resultados mostraron mejores respuestas en el tratamiento T2, en peso (11 1.92g), en la tasa de crecimiento específica (0.91g/día), el crecimiento relativo (1.12), el porcentaje de peso ganado (52.9%), el factor de condición (1.2), el incremento en biomasa final (5.94%) y en la tasa de conversión alimenticia (0.9). Se concluye que la frecuencia alimenticia de 3 veces/día es la más adecuada para obtener mejores resultados zootécnicos en cultivo.

Palabras clave: *Haemulon flavolineatum*. Frecuencia alimentaria. Crecimiento. Acuicultura marina.

FECUNDIDAD DEL PEZ LEÓN (*Pterois volitans*) EN EL CARIBE COLOMBIANO

*López–Valenzuela B. A.^a, Salas–Castro S. T.^a, Sanjuán–Muñoz A.^a, Bustos–Montes D.^{a,b}

^a Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Área de Ciencias Biológicas e Ingeniería. Programa de Biología Marina, Santa Marta, Colombia.

^b Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, CECIMAR. Posgrado en Biología. Contacto: bibiana.lopezv@utadeo.edu.co , Telefono: 3118973035

Resumen: El establecimiento del pez león *Pterois volitans* originario del Indopacífico en aguas tropicales del Atlántico Occidental ha sido una de las invasiones biológicas más rápidas de la historia, y el éxito se debe en gran parte a su eficiente estrategia reproductiva. Por ello, se estudiaron aspectos reproductivos del pez león en los departamentos de Bolívar y Magdalena en el Caribe colombiano. Se recolectaron 484 individuos de *P. volitans* con talla promedio de 23.6 ± 0.31 cm. Se identificaron mediante histología 169 hembras (50 inmaduras, 14 en desarrollo temprano, 10 en desarrollo tardío, 38 en desove, 32 en desove activo, 19 en regresión y 6 en regeneración) y 179 machos. El IGS y el factor de condición tuvieron los máximos valores en el estadio de capacidad de desove activo y empezaron a disminuir en la fase de regresión, mientras que el IHS aumentó en desarrollo temprano y luego disminuyó paulatinamente hasta la fase de regresión. Mediante técnicas estereológicas se estimó que la fecundidad parcial de *P. volitans* promedio es de 72320 ± 12150 huevos ($n = 33$). Se comparó preliminarmente la estimación de la fecundidad con dos métodos diferentes (gravimétrico y estereológico) encontrándose diferencias significativas. Los resultados demostraron que el pez león puede presentar desoves durante todo el año, que su tasa de fecundidad varía de acuerdo a la región geográfica y es alta comparada con la de otros peces nativos de aguas tropicales.

Palabras clave: Éxito reproductivo. Histología. Gravimetría. Estereología. *Pterois volitans*.

CARACTERIZACIÓN DEL POOL BACTERIANO ASOCIADO AL AGUIJÓN DE LAS RAYAS
Hypanus americanus, *Hypanus guttatus* y *Urobatis jamaicensis* EN EL ÁREA
MARINA CIRCUNDANTE DE ISLA PALMA (ARCHIPIÉLAGO DE SAN BERNARDO,
CARIBE COLOMBIANO

Quintero-González J.S.¹, Zarza E.²

¹Grupo de Investigación GIBEAM, Semillero SINBIOMA, Escuela de Biología Marina.

Universidad del Sinú Seccional Cartagena. Avenida el bosque, transversal 54 # 30-729.

jsqg99@hotmail.com. –Teléfono: 3128134507

Resumen: En el reino animal se pueden observar numerosos casos donde diferentes organismos sostienen una relación directa con grupos de bacterias. Estas bacterias a su vez pueden ser tomadas del medio y le aportan al hospedador beneficios para su salud y defensas contra posibles patógenos y afectaciones. En Colombia se registran aproximadamente 88 especies de rajiformes que se pueden encontrar en medios tanto marinos como dulceacuícolas, la mayoría de estas especies interactúan con pescadores y turistas, muchas de manera accidental lo que causa múltiples afectaciones por heridas debidas a sus aguijones que causan gangrena, trastornos neurotróficos, dermonecrosis entre otros, que pueden causar perdida de extremidades e incluso hasta la muerte. Este estudio realizó la caracterización del llamado “Pool Bacteriano” de tres especies de raya del área marina circundante de Isla Palma, *H. americanus*, *H. guttatus* e *U. jamaicensis*, relacionando el contenido bacteriano del aguijón con los encontrados en el agua y sedimento y relacionándolo con la morfometría de los ejemplares, se capturaron los ejemplares con líneas o redes de mano, se extrajo el aguijón y se devolvieron los ejemplares al agua. El contenido del aguijón fue cultivado en cuatro agares (Sangre, EMB, Chromocult, TCBS) donde se realizó conteo e identificación por medio de pruebas bioquímicas. Se encontró alrededor de 70 morfotipos bacterianos diferentes que se analizaron

por ANOVA, lo que representa un gran aporte a la poca información disponible del tema y futuras investigaciones relacionadas con tratamientos.

Palabras clave: Bacterias. *Hypanus*. Mar Caribe. Rayas. Pool Bacteriano.

ASPECTOS TRÓFICOS DE *Hypanus guttatus* y *Styracura schmardae* EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA

Vásquez Chaparro A. L.¹, Sierra N.¹, Delgado A.², Polo-Silva C.^{1,3}, Sanjuán-Muñoz A.¹

¹ Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Área de Ciencias Biológicas e Ingeniería. Programa de Biología Marina, Santa Marta, Colombia.

² Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR), Granada, España.

³ Coastal Marine Education and Research Academy. Clearwater, FL, USA.

Contacto; angiel.vasquezc@utadeo.edu.co

Teléfono: 322 226 2139.

Resumen: La ecología trófica permite relacionar aspectos biológicos de las especies con su hábitat e interacciones intra e interespecíficas. En el Caribe colombiano los estudios realizados en batoideos son escasos, por lo que se evaluó la ecología trófica de las rayas *Hypanus guttatus* y *Styracura schmardae* capturadas artesanalmente en la Ciénaga Grande de Santa Marta mediante análisis de contenido estomacal (ACE) y análisis de isótopos estables (AIE) en músculo e hígado. Se muestrearon 172 individuos de *Hypanus guttatus* y 18 de *Styracura schmardae* encontrando 22 y 13 componentes alimentarios respectivamente, las presas con mayor índice de importancia relativa (%IIR) estuvieron representadas por organismos bentónicos, bentopelágicos y pelágicos, siendo *Perna perna* frecuente e importante en ambas especies. Las especies presentaron hábitos especialistas y un bajo traslape trófico. Mediante AIE ($\delta^{13}\text{C}$) en músculo se encontraron diferencias en el uso del hábitat entre sexos y estadios de madurez de *H. guttatus*, además, las señales de $\delta^{15}\text{N}$ y el nivel trófico estimado tanto por ACE como por AIE fueron menores en individuos inmaduros. El nivel trófico estimado en *H. guttatus* fue de 3.75 y en *S. schmardae* de 3.71 mediante ACE y de 3.40 y 3.39 mediante AIE respectivamente. Según los resultados, se evidenció la posible existencia de mecanismos como la repartición de recursos para eludir el traslape trófico y la

competencia intra e interespecífica en la CGSM. En *H. guttatus* se observó la posibilidad de que se presenten desplazamientos a lo largo del área y una posible segregación espacial entre individuos maduros e inmaduros.

Palabras clave: *Hypanus guttatus*. *Styracura schmardae*. Componentes alimentarios. Uso del hábitat. Nivel trófico.

DETERMINACIÓN DE DIMORFISMO SEXUAL USANDO TÉCNICAS MORFOMÉTRICAS
EN *Rachycentron canadum* (PERCIFORMES: RACHYCENTRIDAE) CULTIVADOS EN
CAUTIVERIO

Roy González G.¹, Bermúdez–Tobón A.^{1,2}, Navas–S G.R.²

¹. Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Biología Descriptiva y Aplicada. Campus San Pablo, Carrera 49B No. 50–230, Barrio Zaragocilla, Cartagena de Indias, Colombia. rgonzalezg1@unicartagena.edu.co

². Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Hidrobiología. Campus San Pablo, Carrera 49B No. 50–230, Barrio Zaragocilla, Cartagena de Indias, Colombia.

Resumen: *Rachycentron canadum* es un pez con importancia económica en la acuicultura debido a su resistencia a variaciones ambientales, factibilidad de cultivo en confinamiento, altas tasas de crecimiento y buena aceptación de los consumidores. La rentabilidad de su cultivo en jaulas se ve afectada negativamente por la dificultad de implementar cultivos monosexo debido a la aparente semejanza entre los sexos. En este estudio se utilizaron técnicas morfométricas para determinar el dimorfismo sexual mediante el análisis de medidas y la forma de los peces. Se encontraron diferencias entre sexos en la posición de los ojos, labios, aleta pectoral y aleta ventral, y en la forma general del cuerpo. La precisión del sexado de los individuos fue de 75,4 % con distancias y 82,7 % con morfometría geométrica.

Palabras clave: Cobia. Morfometría geométrica. Morfometría de distancias. Caribe colombiano.

**UNA VISIÓN GENERAL DEL DIMORFISMO SEXUAL ENTRE LOCALIDADES EN
Caquetaia kraussi (PERCIFORMES: CICHLIDAE). UN ENFOQUE GEOMÉTRICO
MORFOMÉTRICO**

**Hernández J.¹, Villalobos–Leiva A. ^{2,3}, Bermúdez A. ^{1,4}, Ahumada–C. D.^{1,4}, Benítez.
H.^{2,6}**

¹Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias 130015, Colombia; jhernandezm11@unicartagena.edu.co

²Laboratorio de Ecología y Morfometría Evolutiva, Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule, Universidad Católica del Maule, Talca 3466706, Chile.

³ Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción 4030000, Chile

⁴Grupo de Investigación Hidrobiología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Bolívar 130015, Colombia

⁵Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá, Casilla 7D, Arica 1000000, Chile

⁶ Centro de Investigación en Recursos Naturales y Sustentabilidad (CIRENYS), Universidad Bernardo O'Higgins, Avenida Viel 1497, Santiago 8370993, Chile

Resumen: *Caquetaia kraussi* es una especie de pez nativa de Colombia y Venezuela y representa un recurso alimenticio valioso para las comunidades humanas locales. Debido a su importancia económica, el manejo y la cría en cautividad de esta especie son de especial interés. Sin embargo, las similitudes anatómicas entre sexos han sido un problema para la identificación visual. También es importante indicar que *C. kraussii* tiene un comportamiento morfológico críptico entre sexos, tema que ha sido uno de los principales problemas para la implementación de los planes de manejo. Esta investigación estudió individuos de tres localidades a lo largo del Canal del Dique, Departamento de Bolívar en Colombia, en las que se analizó la forma del cuerpo de *C. kraussii* mediante análisis morfométrico geométrico. Los análisis detectaron la presencia de dimorfismo sexual intralocalidad en dos de las tres localidades analizadas, mostrando una baja variabilidad morfológica entre los machos, presentando una forma corporal conservada, así como una mayor disparidad morfológica entre las hembras. Este

dimorfismo de forma sexual puede estar asociado con la variación ambiental entre diferentes lugares. Estos resultados sugieren la presencia de dos fuerzas evolutivas que actúan de manera asimétrica entre los sexos de *C. kraussii*, con los machos mayoritariamente sujetos a la presión de la selección sexual, mientras que las hembras están sujetas principalmente a las presiones ambientales.

Palabras clave: Morfometría geométrica. Cichlidae. Dimorfismo sexual. Forma. Selección sexual.

PESQUERÍAS

COMPOSICIÓN DE ESPECIES ASOCIADAS A DESCARTES DE LA PESCA ARTESANAL CON BOLICHE EN LA BOQUILLA (DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS, CARIBE COLOMBIANO)

Díaz-Ávila M.¹, Zarza-González E.

¹Universidad del Sinú Sede Campus Santillana, Av. El Bosque, transv. 54 No 30 - 453, Cartagena, Colombia. e-mail: melissada971002@gmail.com. Tel: 3136958119

Resumen: Los descartes son uno de los temas más importantes actualmente en las pesquerías a nivel mundial, desde la perspectiva ecológica y socio-económica, debido a que ponen en riesgo los recursos y ecosistemas marinos. Los descartes están conformados por las especies no objetivo sin importancia comercial, las cuales son desechadas por su tamaño, porque no poseen ningún valor económico o, en algunos casos, por razones legales. En esta investigación se describe la riqueza y abundancia temporal de especies asociadas a descartes de la pesca artesanal con boliche en las playas de la Boquilla (Caribe colombiano), para lo cual se registraron datos de la actividad de pesca, peso en kilogramos de la muestra tomada de los descartes y muestras biológicas de los ejemplares hallados en el descarte, además, se registró la talla de cada individuo. Para el análisis de datos, se calculó el total estimado de organismos descartados por especie en cada muestreo y la totalidad estimada de organismos descartados en general. Adicionalmente, fueron seleccionadas siete especies de las muestras con más abundancia en número de organismos para realizar análisis de tallas. Se identificaron 39 especies, agrupados en 11 órdenes y 20 familias, de las cuales 33 corresponden a peces, cinco al grupo de crustáceos y una especie para el grupo de moluscos. Se observó la mayor abundancia de organismos en el mes de abril. La especie *Cetengraulis edentulus* presentó la mayor abundancia en los descartes, debido a sus hábitos costeros y a que forma cardúmenes cerca de la superficie.

Palabras clave: Descartes. Boliche. Pesca. Cartagena. Caribe colombiano.

CULTIVOS

PRIORIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE INTERÉS COMERCIAL DE LA ZONA COSTERA DEL CARIBE COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

Bermúdez A.^{1.}, Vásquez-Rodríguez M. P.^{1.}, Día-Paramo G.^{1.}, Navas-S, G. R.²

¹Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias 130015, Colombia. mpaulavasquez1@gmail.com

²Grupo de Investigación en Hidrobiología, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias 130015, Colombia. mpaulavasquez1@gmail.com

Resumen: La acuicultura en Colombia ha venido presentando un aumento sostenido en los últimos años siendo el cultivo de especies de tilapia, trucha, cachama y camarón las más representativas. La riqueza de especies dulceacuícolas del país lo posicionan como el segundo en el mundo, sin embargo, menos del 7% de la producción acuícola anual corresponden a especies nativas diferentes a la cachama. La cuenca hidrográfica del Caribe cuenta con 1595 especies muy poca estudiadas y sin desarrollo de paquetes tecnológicos para la acuicultura. El objetivo del presente trabajo fue construir una matriz de priorización de especies de la región con potencial para la acuicultura, que conlleve a aportar empleo, mejorando la economía y garantizando la seguridad alimentaria de los pobladores de la región. Se realizaron tres talleres (2019, 2020, 2021) con expertos en acuicultura, autoridades ambientales e investigadores, con el fin de construir los criterios de selección de las especies. La matriz contiene tres grandes criterios: Características biológicas de la especie, dominio tecnológico y características socioeconómicas. Se aplicó la matriz a más de 15 especies de interés comercial y la Pacora *Plagioscion magdalenae* seguido de *Megaleporinus muyscorum*, *Caquetaia krausii*, *Sorubim cuspicaudus*, *Triportheus magdalenae* y *Curimata mivartii* fueron las especies priorizada. Los resultados obtenidos permiten unificar esfuerzos para el desarrollo de paquetes tecnológicos que permitan el cultivo de estas especies.

Palabras clave: Selección de especies. Acuicultura. Peces zonas costeras. Priorización.

VERTEBRADOS

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES SILVESTRES DEL DISTRITO DE
CARTAGENA DE INDIAS Y SU ENTORNO AMBIENTAL

Bermúdez–Tobón A.^{1,2}, Ramírez–Restrepo I.³, Ahumada–C D.¹, Vides H. A.² Navas–
S G.R.¹

¹ Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación Hidrobiología, Cartagena de Indias. dahumadacl@unicartagena.edu.co

² Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Cartagena de Indias.

³ Alcaldía de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, Conservación de Ecosistemas, Santiago de Cali.

Resumen: Las ciudades presentan una biodiversidad asociada que subsiste en medio de las fuertes presiones antropogénicas que impone la urbanización. Cartagena de Indias es un Distrito del norte de Colombia que contiene un mosaico de ecosistemas costeros: arrecifes, litorales, humedales, manglares y bosques secos. La presencia de estos distintos ambientes ha permitido el establecimiento de diferentes formas de vida, haciendo de Cartagena un lugar biodiverso, donde además de vivir personas, habitan plantas, insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, entre otros grupos biológicos. Sin embargo, los ecosistemas están siendo constantemente degradados, poniendo en riesgo su flora y fauna asociada, así como los servicios ecosistémicos que brindan a los ciudadanos. La necesidad de idear planes de manejo y/o conservación de estos ecosistemas, así como una mayor conciencia ciudadana, son de gran prioridad, aún más, después de dar el primer paso para lograrlo: conocer nuestra biodiversidad, su estado e importancia.

Palabras clave: Zonas verdes. Ecosistemas urbanos. Biodiversidad. Región Caribe. Colombia.

LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON COMO HERRAMIENTA PARA EL PROGRAMA DE MONITOREO DE UN ARRECIFE MESOFÓTICO EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO

Contreras–Vega I.¹, Henao–Castro A.¹, Navas–S G. R²

¹ Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Programa de Biología. Grupo de Biología descriptiva y aplicada. Icontrerasv@unicartagena.edu.co

² Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Programa de Biología. Grupo de Hidrobiología

Resumen. Los ecosistemas coralinos mesofóticos (MCEs) son comunidades únicas que han sido poco estudiadas debido al alto costo de los muestreos. El zooplancton es un componente clave en estos ambientes, dado su papel en la transferencia de energía dentro de los MCEs, incluso para las especies de corales que tienen que aumentar la heterotrofia para sobrevivir en una baja incidencia de luz. El propósito de este trabajo es resumir los primeros resultados de la implementación del monitoreo de la comunidad de zooplancton en el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, Caribe colombiano. Se analizó un total de 38 muestras recolectadas en Bajo Frijol dentro del programa de monitoreo y seguimiento del PNN CPR durante los años 2016 a 2021, utilizando el dispositivo colector diseñado (abertura de malla de 45 μ). Se obtuvo la composición taxonómica, la densidad (ind/m³) y la abundancia relativa (%) por grupo de zooplancton, año y estación de muestreo. Los copépodos, tintínidos y foraminíferos fueron los más abundantes, mientras que tintínidos y radiolarios tuvieron la mayor riqueza de especies. Algunas especies neríticas de tintínidos y rotíferos fueron identificadas, lo que sugiere la influencia de la escorrentía terrestre en el área marina protegida. Los resultados de esta investigación fueron producto los primeros esfuerzos de monitoreo, implementando el dispositivo diseñado para la recolección de muestras de plancton en MCEs, y se espera que junto con el análisis de foraminíferos y fitoplancton se pueda hacer un diagnóstico de los MCEs y de las condiciones de la columna de agua en el área protegida.

Palabras clave: Áreas marinas protegidas. Comunidad zooplanctónica. Corales de profundidad. Ecosistemas de coral mesofóticos. Programas de monitoreo.

LA AVIFAUNA DEL NORTE DE BOLÍVAR, COLOMBIA: DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN

Vides–Avilez H. A.¹, Navas G. R.², Estela, F. A.³, Ocampo N.⁴

^{1,2,3,4}. Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación Hidrobiología, Cartagena de Indias.

Resumen: La avifauna de la región Caribe colombiana es una de las más estudiadas del país. Sin embargo, para muchas áreas de esta región aún se desconocen detalles de las especies de aves y su distribución, y se requieren mayores esfuerzos para asegurar su conservación. El propósito de esta investigación fue estimar la riqueza de especies de aves en el norte del departamento de Bolívar, identificar especies de interés para la conservación y analizar su distribución geográfica. Durante 2017 y 2018 se realizó la revisión de literatura científica disponible sobre aves del norte del departamento de Bolívar, así como de bases de datos y plataformas virtuales con soporte científico (eBird y GBIF). Adicionalmente, se efectuaron muestreos de campo en 14 localidades en el norte de Bolívar, cada uno con al menos seis réplicas. También se realizaron entrevistas a los lugareños que tenían contacto directo con los ecosistemas. La prioridad de conservación de las especies se determinó mediante la implementación de criterios de selección y una escala de intensidad basados en su categoría de amenaza, grado de endemismo y características ecológicas. A partir de técnicas de dibujo para mapas usando polígonos, el modelo de elevación digital de 90 m y la preferencia de hábitat, se generaron mapas refinados de distribución para cada una de las 26 especies residentes consideradas como de interés para la conservación en el norte de Bolívar. Los resultados permitieron elaborar un listado con información detallada para 394 especies de aves, el 64% de ellas conocidas para las tierras bajas de la planicie del Caribe colombiano, destacando 74 nuevos registros para el área de estudio. Treinta especies fueron consideradas de interés para la conservación, 20 de ellas se encuentran en alguna categoría de endemismo, ocho bajo alguna categoría de amenaza en Colombia y cuatro a nivel mundial. Se recomiendan medidas de manejo

y conservación para las zonas que albergan especies importantes para la conservación pero que aún no se encuentran bajo protección, así como planes de monitoreo de poblaciones de especial interés en las zonas actualmente protegidas.

Palabras clave: Riqueza. Distribución. Aves amenazadas. Bolívar.

**GENÉTICA POBLACIONAL DE LAS BALLENAS PILOTO DE ALETA CORTA DEL MAR
CARIBE**

**Restrepo–Garzón N.¹, Caballero S.², José–Gregorio M.³, Mignucci–Giannoni A.⁴,
Castelblanco–Martínez N.⁵, Niño C.⁵**

¹Universidad de los Andes / Bogotá, Colombia / n.restrepog2@uniandes.edu.co

²Universidad de los Andes / Bogotá, Colombia / sj.caballero26@uniandes.edu.co

³Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia / Medellín,
Colombia/jose.martinez@colmayor.edu.co

⁴Red Caribeña de Varamientos / San Juan, Puerto Rico / mignucci@manatipr.org

⁵University of Quintana Roo / Quintana Roo, México / castelblanco.nataly@gmail.com

⁶University of Quintana Roo / Chetumal, México / carlosalni@gmail.com

Resumen: Las ballenas piloto de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*) han sido escasamente estudiadas en el mar Caribe, por lo que es importante conocer sobre su estado de conservación actual. Algunos estudios realizados en esta especie en poblaciones del océano Pacífico han identificado una estructura poblacional marcada a causa de las estrategias de historia de vida de la especie y los impactos de origen antrópico, lo que ha conllevado a definir unidades de manejo para su conservación. En el presente estudio, se hizo una aproximación genómico–poblacional a través del uso de marcadores SNPs (Polimorfismos de un solo nucleótido) derivados de ddRAD–seq (Secuenciación de ADN asociada al sitio de restricción por doble digestión) de individuos varados y provenientes de cacería (n = 66) en diferentes puntos del Caribe. Para esto, se elaboraron librerías genéticas de ADN nuclear por medio de ddRADseq y por medio de bioinformática se genotiparon e identificaron 972 SNPs que fueron empleados para realizar análisis de estructura, filogenia, diversidad genética y de parámetros demográficos. Los resultados demostraron tres unidades biológicas diferenciadas en todos los análisis y flujo genético. Lo encontrado sirve para proponer a los tres grupos biológicos como unidades de manejo para su conservación.

Palabras clave: Conservación. Estructura poblacional. Mar Caribe. Unidades de manejo. SNPs.

PRIMERA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL ALFA HERPES VIRUS CHELONIDO 5 (CHHV5) EN TORTUGAS MARINAS DEL CARIBE COLOMBIANO

Zambrano–Lizarazo E. J.¹, Oviedo–Márquez A.¹, Combatt A.², Dávila A.², Prieto J.⁴, Usme J. A., Castro L.R.¹

¹Grupo de investigación Evolución, Sistemática y Ecología Molecular (GIESEMOL). Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. edgarzambranojl@unimagdalena.edu.co, angeloviedomm@unimagdalena.edu.co, lcastro@unimagdalena.edu.co

²Acuario y Museo del Mar Rodadero. Santa Marta, Colombia. anthonycombatt@gmail.com

³Corporación autónoma regional del Magdalena CORPAMAG. Santa Marta, Colombia. biodiversidadsga@gmail.com

⁴Centro de Investigación en Salud para el Trópico (CIST). Universidad Cooperativa de Colombia. Santa Marta, Colombia. jose.usmec@ucc.edu.co

Resumen: Las tortugas se encuentran mundialmente amenazadas y en peligro de extinción según la UICN y el libro rojo de reptiles de Colombia. En las costas del Magdalena, anidan tortugas como *Chelonia mydas*, *Eretmocelys imbricata*, *Caretta caretta* y *Dermochelys Coriacea*. El riesgo y descenso poblacional de las tortugas marinas radica en el deterioro ecosistémico por actividades antropogénicas, así mismo, la aparición de patologías, cómo es el caso de la fibropapilomatosis, asociada a la presencia del herpesvirus (ChHV5), el cual causa tumores benignos, afectando la capacidad motora y fisiológica del animal. Recientemente, el Centro de Atención, Valoración y Rehabilitación de Fauna Marina – CAV–R y el Acuario y Museo del Mar del Rodadero en el departamento del Magdalena han recibido tortugas afectadas por este virus, por lo cual, este trabajo tiene como objetivo la identificación temprana del virus mediante PCR convencional y qPCR, así mismo, estandarizar la técnica como estrategia para el diagnóstico temprano. Para esto, se implementó una PCR dirigida a la amplificación de los genes DNAPol y Glicoproteína B del virus ChHV5. Las muestras positivas fueron confirmadas mediante qPCR dirigida a la amplificación de los genes DNAPol y GAPDH, así mismo, las muestras positivas fueron secuenciadas y comparadas con la herramienta Blast. De 11 tortugas analizadas, se detectaron seis casos positivos. Este estudio permitirá la

identificación del virus ChHV5, que ayudará establecer un diagnóstico temprano, para así plantear mejores estrategias de conservación y prevención de contagio entre las distintas especies de tortugas marinas.

Palabras clave: Fibropapilomatosis. ChHV5. Tumores. Conservación. Tortugas.

ECOLOGÍA

CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES Y VARIABLES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA INTERSTICIAL EN BOSQUES DE MANGLAR EXPUESTOS A DIFERENTES GRADOS DE IMPACTOS EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

Mondragón-Díaz L. F.¹, Panesso-Guevara M.², Molina A³, Duque G.⁴

¹Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Palmira, Colombia. Ifmondragond@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-1115-6954

²Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia. mpanessog@unal.edu.co

³Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393

⁴Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira-Facultad de Ingeniería y Administración, Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-00002-2468-529X

Resumen. Los manglares son ecosistemas que proporcionan múltiples servicios, pero son afectados por perturbaciones antropogénicas y naturales. El objetivo de esta investigación fue describir la relación de nutrientes del agua intersticial con parámetros fisicoquímicos y composición del suelo de manglares con diferente grado de impacto. Se tomaron muestras de agua intersticial y sedimento de bosque con alta intervención, Pianguita, y menor San Pedro. En agua se determinó alcalinidad, amonio, fosfatos, nitritos, nitratos, pH, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales, salinidad y temperatura. En sedimento se determinó granulometría y materia orgánica. En promedio fue alcalinidad 164,5 mg/l, fosfatos 0,11 mg/l, amonio 1,69 mg/l, nitritos 0,02 mg/l y nitratos 0,83 mg/l, presentando valores no recomendados, como nitratos >0,05 mg/l. Los nitratos y amonio fueron mayores en San Pedro, al igual que pH que presentó valores cercanos a 7; el oxígeno en promedio fue 1,22 ppm propio de sustratos anóxicos y mayor en Pianguita, todos con diferencias significativas. El suelo para ambos sitios fue caracterizado por arenas finas. Se correlacionó amonio con pH, sólidos y salinidad, y nitratos con

pH y salinidad. Los nutrientes se relacionan con iones del suelo e intercambio de agua. El amonio se relacionó con arenas muy finas, y fosfato con arena muy gruesa, arena fina y %MO, relacionado al origen de los compuestos y descomposición de materia. Los nutrientes son influenciados por variables ambientales y del suelo resultantes de dinámicas del manglar, como lo encontrado en manglares tropicales de India, y el impacto antrópico abarca incluso zonas consideradas conservadas.

Palabras claves: Manglares. Calidad ambiental. Agua intersticial. Contaminación.

ESTIMACIONES DE pH EN ESCALA TOTAL EN LAGUNAS COSTERAS A PARTIR DE SERIES IN-SITU DE POTENCIAL, EN EL CONTEXTO DE ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA

López E.P.¹, Parra-Torres M.S.², Bernal C.A.^{3, 5}, Zea S.⁴

¹ Escuela de Biociencias – Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Campus el Volador, Medellín – Colombia, eplopezs@unal.edu.co.

Departamento de Geociencias – Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Ciudad Universitaria, Bogotá D.C. – Colombia, msparrat@unal.edu.co.

³ Unidad de Laboratorio de Calidad Ambiental Marina, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR, Calle 25 2-55, Playa Salguero – Rodadero Sur, Santa Marta, 40006 – Colombia. Correo: cesar.bernal@invemar.org.co.

⁴ Instituto de Estudios en Ciencias del Mar – CECIMAR – Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe – c/o INVEMAR, Calle 25 2-55, Playa Salguero – Rodadero Sur, Santa Marta, 40006 – Colombia. Correo: sezeas@unal.edu.co.

⁵ Red de Investigación de los Estresores Marino Costeros de Latinoamérica y el Caribe – REMARCO, <https://remarco.org/>

Resumen: El fenómeno de acidificación oceánica (AO) se conceptualizó para el océano abierto, pero poco se sabe del sistema de carbonatos en ambientes costeros. Mediciones potenciométricas de pH se desarrollaron para agua dulce (escala NBS), pero para AO se usa la escala total (pH_T), con iones de agua marina. Usando series in-situ de potencial de un registrador electrónico de pH_{NBS} en la laguna costera La Escollera (Santa Marta, Caribe colombiano), se probó una metodología para calcular pH_T con el potencial de la solución estándar TRIS vs. temperatura medido en laboratorio con el registrador. Para validarla, se tomaron muestras para medir en laboratorio alcalinidad total (TA) y carbono inorgánico disuelto (DIC). Con el programa CO_2SYS se calcularon presión parcial de CO_2 (pCO_2), pH_T , saturación de aragonita (Ω_{Ar}) y calcita (Ω_{Ca}), y Factor de Revelle. Las diferencias entre el pH_T calculado del potencial in-situ y el calculado con CO_2SYS fueron de 0,1034 a 0,1638. Con variaciones diarias y estacionales de pH de 0,1 a 0,64 en La Escollera, el pH_T calculado de registradores NBS es una aproximación apropiada para ambientes costeros. Las variaciones de pH en La Escollera durante

el ciclo día-noche estuvieron estrechamente asociadas con fotosíntesis y respiración. Valores de $p\text{CO}_2$ (promedio 1562,8 μatm) y factor de Revelle (promedio 14,46) indican que el sistema está saturado de CO_2 , por mayor respiración que producción primaria. Valores de Ω_{Ar} y $\Omega_{\text{Ca}} > 1$ muestran que el CaCO_3 está disponible para los organismos calcificadores. Estos resultados generan incógnitas sobre el efecto de la AO en ecosistemas costeros.

Palabras clave: Sistema de carbonatos. pH total. Lagunas costeras. Acidificación oceánica. CO_2SYS .

ESTIMACIÓN DEL METABOLISMO ECOSISTÉMICO EN UNA LAGUNA COSTERA DEL
CARIBE POR EL MÉTODO CLÁSICO DE LA CURVA DIARIA

Ortega–Castillo C.¹, Mancera–Pineda J.E.¹, Zea S.²

¹ Departamento de Biología – Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá – Ciudad Universitaria, Bogotá – Colombia, jemancerap@unal.edu.co, wcortegac@unal.edu.co.

² Instituto de Estudios en Ciencias del Mar – CECIMAR – Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe – c/o INVEMAR, Santa Marta – Colombia, sezeas@unal.edu.co.

Resumen: La producción primaria y la respiración son componentes clave para caracterizar y entender el metabolismo de los ecosistemas acuáticos. En la laguna costera artificial La Escollera (Santa Marta, Caribe colombiano), se aplicó el método clásico de la curva diaria de Odum para estimar y caracterizar su variación, a partir de 34 curvas diarias de oxígeno disuelto obtenidas con un registrador electrónico, entre diciembre de 2019 y marzo de 2020. La laguna es somera (<2 m) y bastante homogénea, cumpliendo con los supuestos básicos del método. El oxígeno cicla diariamente entre hipóxico en la madrugada (< 2 mg L⁻¹) a normal en la tarde (> 4 mg L⁻¹, pocas veces saturado). La producción primaria neta fue relativamente baja (promedio 0.65 g C m⁻² d⁻¹) y la respiración alta (promedio 7.21 g C m⁻² d⁻¹), indicando que la laguna es heterotrófica y una fuente neta de dióxido de carbono. La producción primaria neta tuvo correspondencia cercana con la magnitud de los picos diarios de oxígeno, permitiendo seguirla a partir de la serie de oxígeno. Con ello, se vio que la producción primaria muestra variabilidad pulsante de días altos seguidos de días bajos, entre medio de días regulares. Estos pulsos pueden ser explicados en términos de acumulación de nutrientes por escorrentía o por la circulación de aguas de afloramiento costero que entran a la laguna con las mareas, lo que estimula la fotosíntesis, pero una vez agotados predomina la respiración.

Palabras clave: Metabolismo ecosistémico. Curva diaria. Producción primaria. Respiración. Lagunas costeras.

CONTAMINACIÓN

EFFECTO DE VARIABLES AMBIENTALES EN LA DISTRIBUCIÓN Y LOS TIPOS DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS SUPERFICIALES DE LA BAHÍA DE TUMACO, PACÍFICO COLOMBIANO.

Arboleda-Muñoz I.¹, Molina A.², Duque G.³

¹Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. ijarboledam@unal.edu.co, teléfono 3164274507. orcid.org/0000-0002-5569-9686.

²Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393.

³Facultad de ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-2468-529X

Resumen. La ubicuidad de los microplásticos (MP) supone una gran problemática ambiental al ser un contaminante capaz de entrar a las redes tróficas, afectar a los organismos marinos y a los humanos. En el presente estudio se determinó la influencia espaciotemporal de variables ambientales (salinidad, precipitación y TDS) sobre la densidad, distribución y tipos de microplásticos en aguas superficiales del estuario de la Bahía de Tumaco. Las muestras se recolectaron durante las épocas de lluvia y seca del año 2020, en el estuario interno (EI) y el estuario externo (EE). El aislamiento de MP se hizo por el método de separación por densidad, cada ítem fue contabilizado y clasificado por tipo, color y tamaño. La densidad de MP fue mayor en la época seca ($11,40 \pm 2,60$ ítems/m³) y en el EI (8.42 ± 4.91 ítems/m³). Los MP con formas de fibras fueron los más abundantes (53.89%). La salinidad y los TDS se correlacionaron directamente con las fibras, al igual que los fragmentos, films y MP totales con la precipitación. Los resultados encontrados demostraron un alto nivel de contaminación en la bahía ($8,13$ ítems/m³) y un aumento en la concentración de MP dentro del estuario, lo cual podría estar relacionado con la exposición a los residuos transportados por los ríos. Además, la gran abundancia de MP en la época seca podría deberse a una disminución en la dispersión y al aumento de la densidad, relacionado con el aumento en la salinidad, que favorece la flotabilidad de los MP.

Palabras clave: Bahía de Tumaco. Estuario. Microplásticos. Contaminación. Épocas climáticas.

VARIACIONES EN LA PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN PECES DE DIFERENTES NIVELES TRÓFICOS DEL PACIFICO COLOMBIANO

Cañón Bastidas J. J.¹, Molina A.², Duque G³

¹ Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. jjcanonb@unal.edu.co

² Grupo de investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393

³ Facultad de ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-2468-529X

Resumen: La contaminación por microplásticos en el medio marino puede afectar a las poblaciones de peces, incluyendo a especies de interés comercial, afectando a las comunidades que dependen de estos recursos. Este estudio evaluó la variación en la presencia de microplásticos en peces de la familia Sciaenidae y Ariidae de diferentes niveles tróficos en los estuarios de las bahías de Tumaco y Buenaventura. Se recolectaron las muestras en épocas de lluvias y seca de 2020 y 2021. Se caracterizó el contenido estomacal de 894 especímenes en la bahía de Tumaco (479 Sciaenidae y 415 Ariidae) y 564 especímenes en la bahía de Buenaventura (267 Sciaenidae y 297 Ariidae) registrándose el número de microplásticos hallados por espécimen. Así mismo, se calculó su nivel trófico (NT) y se agruparon en tres grupos: (2-2,5) bajo, (2,5-3) medio y (>3) alto. El 19% de los Ariidos y el 7% de los Sciaenidos presentaron ingesta de microplásticos. Se evidenció una correlación positiva entre el nivel trófico y el consumo de microplásticos ($p=0,003 - r_s=0,59$) para ambas bahías. Adicionalmente, se encontraron diferencias de consumo entre NT ($p(\text{Per})=0.007$), siendo el NT alto el que presentó mayor presencia de MP (0.3 ± 0.09 ítems/individuo). Esto concuerda con lo encontrado en estudios realizados en áreas costeras estuarinas, donde se muestra una relación positiva entre la abundancia de microplásticos y el nivel trófico de los organismos. Estos

hallazgos implican que los microplásticos podrían transferirse a lo largo de la cadena alimentaria y acumularse en organismos en niveles tróficos más altos.

Palabras clave: Microplásticos. Nivel trófico. Estuarios.

METALES PESADOS (Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, As y Cu) Y POTENCIAL CONTAMINACIÓN EN SEDIMENTOS MARINOS DEL CARIBE COLOMBIANO

Socarrás Castillo A.^{1,a}, Benavides–Marchena H.^{1,b}, Vélez Mendoz A.^{2,c}, Navarro–Martínez, A.^{1,d}, Santos–Vásquez, N.^{2,e}, Almario–García, M.^{1,f}, Campos–Campos, N.^{2,h}, Sanjuán–Muñoz A.^{1,i}

¹Área de Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Sede Santa Marta. Carrera 2 # 11–68. Edificio Mundo Marino. El Rodadero. Santa Marta.

^aalejandra.socarrasc@utadeo.edu.co, ^bmariah.benavidesm@utadeo.edu.co,

^dandres.navarrom@utadeo.edu.co, ^fmarguil.almariog@utadeo.edu.co, ⁱadolfo.sanjuan@utadeo.edu.co.

²Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (Cecimar), Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe, Santa Marta. Calle 25 # 2–55, Rodadero sur, Playa Salguero. Santa Marta. ^canvezme@unal.edu.co, ^esantosv@unal.edu.co, ^hnhcamposc@unal.edu.co.

Resumen: Los sedimentos representan un importante reservorio de metales pesados debido a su facilidad para retenerlos. Los metales constituyen un grupo de contaminantes que provienen de fuentes naturales y antrópicas, y pueden alcanzar concentraciones tóxicas para los organismos, bioacumularse o biomagnificarse. La costa del Caribe colombiano es un área influenciada por aportes fluviales, actividad minera, navegación y turismo, que pueden aumentar la disponibilidad de los metales pesados en el ecosistema. En los sectores de influencia de los ríos Magdalena y Sinú se recolectaron muestras de sedimentos en cinco localidades de cada sector para evaluar las concentraciones de los metales pesados Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, As y Cu en la época lluviosa de 2021. La concentración promedio para varios metales fue significativamente mayor en el sector Sinú que en el sector Magdalena (MAG), presentándose las mayores diferencias en el Cu ($\bar{X}_{\text{Sinú}} = 46.33 \mu\text{g/g}$ y $\bar{X}_{\text{MAG}} = 16.93 \mu\text{g/g}$) y el Ni ($\bar{X}_{\text{Sinú}} = 46.17 \mu\text{g/g}$ y $\bar{X}_{\text{MAG}} = 22.57 \mu\text{g/g}$). En concordancia con esto, a partir de los análisis de clasificación y componentes principales se evidenció que las localidades tienden a agruparse de acuerdo al sector al que pertenecen. En cuanto al índice de geoacumulación se pudo inferir que existe contaminación moderada únicamente en el sector Sinú, dada por Cu en una localidad y por Ni en tres

localidades. Teniendo en cuenta estos resultados es importante realizar futuros monitoreos enfocados en la prevención y reducción del detrimento de estos ecosistemas marino costeros.

Palabras clave: Metales pesados. Caribe colombiano. Ecosistemas marino costeros. Contaminación.

INFLUENCIA DE LA COMPOSICIÓN DEL SUELO EN LA ACUMULACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS DE BOSQUES DE MANGLARES EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

Vásquez Molano D.¹, Molina A.², Duque G.³

¹Grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. davasquezmo@unal.edu.co orcid.org/0000-0001-5306-5906

²Grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393

³Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-2468-529X.

Resumen: Los manglares han sido identificados como puntos críticos de acumulación de microplásticos (<5mm). El objetivo del estudio fue determinar la relación de la acumulación de microplásticos (MP) en sedimentos con la composición del suelo en dos bosques de manglares en la Bahía de Buenaventura. Las muestras de sedimento se tomaron en los manglares de San Pedro y Pianguita. Los MP fueron extraídos usando separación por densidad, se clasificaron y cuantificaron por formas; así mismo, se determinó la granulometría y el porcentaje de materia orgánica (MO). Se encontró una mayor acumulación de MP en Pianguita (29.5±27.5 partículas/kg) en comparación con San Pedro (16.5±7.1 partículas/kg). En general, se presentó correlación entre la cantidad total de MP con arenas muy gruesas (AMG), arenas gruesas (AG) y arenas finas (AF). Los fragmentos fueron más abundantes con %AMG entre 4 y 10, mientras que las fibras con %AMG (14-18), %AG (10-13), %limos-arcillas (15-19) y %MO (25-35). La relación de la abundancia de MP con las arenas puede atribuirse a la porosidad y permeabilidad de las arenas que generan una mayor retención de contaminantes en el sedimento; mientras la relación entre fibras y MO puede ser explicada porque la unión de MP y MO facilita su sedimentación. Los resultados indican que existe una relación entre la composición de sedimento y acumulación de MP, así como una relación entre fibras,

composición de sedimento y MO, lo cual concuerda con estudios que confirman que la materia orgánica facilita la unión de MP en sedimentos.

Palabras clave: Microplásticos. Ecosistema costero. Distribución.

MERCURIO EN EL CARIBE COLOMBIANO. LA BAHÍA DE CARTAGENA, UN MODELO EN LA RESILIENCIA.

Campos–Campos N. H.

Profesor Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe, CECIMAR.
nhcamposc@unal.edu.co

Resumen: El Mar Caribe en Colombia puede estar siendo objeto de descargas de desechos sólidos terrígenos y con estos, probablemente, los componentes metálicos naturales de los sedimentos, a través de las descargas del río Magdalena desde la época de la conquista. Con la apertura del Canal del Dique a mediados del siglo XVII, que unía caños, ciénagas y ramales desde el río Magdalena hasta su desembocadura en el extremo suroeste de la Bahía, se podrían provocar grandes cambios desde el punto de vista de la mezcla del agua fresca y turbia del Canal con las aguas claras y marinas de la Bahía, lo que provocó el inicio del deterioro de los ecosistemas coralinos presentes en ella. La contaminación por mercurio en el Caribe colombiano tiene diferentes orígenes. La minería artesanal de oro es la de mayor impacto y ha generado contaminación por mercurio en muchos ecosistemas, particularmente en el sur de Bolívar y Sucre. En el presente estudio se recopila la información publicada sobre la contaminación por mercurio a lo largo de la costa Caribe colombiana. Las concentraciones presentan diferencias entre distintas áreas de la costa, en las que se presentan diferentes tipos de descarga. La bahía de Cartagena, en una de las áreas más impactadas por este contaminante, producto de la contaminación causada por la descarga de residuos de una planta de procesamiento de sal principalmente. Otras áreas son impactadas por la descarga del mercurio, producto de la explotación artesanal del oro, las descargas de esta actividad, son transportadas principalmente al río Magdalena y a través de los diferentes brazos que forma el delta, son depositadas en el Caribe colombiano.

Palabras claves: Mercurio. Cartagena. Contaminación. Resiliencia.

INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA PESCA ARTESANAL EN LA BAHÍA DE BUENAVENTURA

Gamboa-García D. E.¹, Duque G ², Cogua P.³

¹Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. degamboag@unal.edu.co

²Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. gduquen@unal.edu.co

³Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali. rosa.cogua00@usc.edu.co

Resumen: Los impactos antrópicos sobre la calidad del agua implican una pérdida de hábitat lo cual puede afectar el ensamblaje de especies y los servicios ecosistémicos asociados a la pesca. Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de la calidad del agua sobre el rendimiento de la pesca artesanal en la bahía de Buenaventura. Para esto se realizó un muestreo con pesca artesanal de arrastre en las épocas seca y lluvia de 2021, en cuatro sitios, con tres arrastres de 10 minutos por sitio. En cada arrastre se determinó la CPUE objetivo (kg h^{-1}). Adicionalmente se calculó el Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras (ICAM_{PFF}). Se analizaron las diferencias en la CPUE por época y zona y se evaluó la influencia de la calidad del agua sobre el rendimiento de la pesca artesanal. Según los resultados de ICAM_{PFF} , el 29.16% de las áreas evaluadas fueron de calidad del agua aceptable y el 8.33% fueron de inadecuada calidad del agua. Estos resultados estuvieron acordes con el informe REDCAM 2021. Por otro lado, la CPUE objetivo fue significativamente mayor en época seca ($6.00 \pm 1.58 \text{ kg h}^{-1}$), y en la zona externa del estuario ($8.49 \pm 1.62 \text{ kg h}^{-1}$). Lo cual estuvo asociado a una mayor concentración clorofila *a* y bajos niveles de nitratos en aguas marinas, de bajas temperaturas y mayor transparencia. Los resultados estuvieron acordes con la relación directa entre la concentración de clorofila *a* y la biomasa de peces en ecosistemas costeros donde se ha desarrollado la pesca artesanal.

Palabras clave: Clorofila *a*. Productividad primaria. Servicios ecosistémicos. Pesca a pequeña escala. Seguridad alimentaria. Estuario tropical.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS SUPERFICIALES DEL CARIBE COLOMBIANO

Sarmiento–Sánchez C.^a, Herrera–Villaraga^b, Garzón–Rodríguez L.F.^c, Ochoa–Mogollón J.^d, Tigeros P.C.^e, Franco–Herrera A.^f, Sanjuán–Muñoz A.^g

Área de Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Sede Santa Marta. Carrera 2 # 11–68. Edificio Mundo Marino. El Rodadero. ^amaria.sarmientos@utadeo.edu.co, ^bgyssethm.herrerav@utadeo.edu.co, ^cluisf.garzonr@utadeo.edu.co, ^djesusd.ochoam@utadeo.edu.co, ^epauloc.tigeros@utadeo.edu.co, ^fdres.franco@utadeo.edu.co, ^gadolfo.sanjuan@utadeo.edu.co.

Resumen: La entrada de residuos plásticos al océano representa una de las mayores amenazas para los sistemas marinos del planeta alterando las condiciones naturales del ambiente. Además de presentar un potencial de bioacumulación y biomagnificación. Con el fin de caracterizar y cuantificar los microplásticos a los que está expuesta la biota marina en aguas superficiales, se realizaron arrastres con redes de 250 μm en dos sectores del Caribe colombiano influenciados por los ríos Magdalena (n = 45) y Sinú (n = 45) en la época lluviosa del 2021. Se realizó la identificación de piezas de microplásticos con tamaños < 5 mm y se clasificó de acuerdo a su talla (1.4 mm y 300 μm) y forma. Se cuantificaron un total de 3211 microplásticos donde el 67.83 % corresponde a partículas identificadas en Magdalena y el 32.17 % en Sinú, siendo la forma de filamento la más abundante (51.48%). Los mayores registros de partículas microplásticas como filamentos y fragmentos en el sector de Magdalena, específicamente en la estación Rodadero, sugiere una posible relación de la presencia de centros poblados con la abundancia de microplásticos y su posterior ingreso al entramado trófico. El presente estudio aporta información pertinente a la contaminación de sistemas marino–costeros por microplásticos.

Palabras clave: Microplásticos. Caribe colombiano. Cuantificación. Aguas superficiales. Caracterización.

DINÁMICA DE DISTRIBUCIÓN Y ACUMULACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS DE LA BAHÍA DE BUENAVENTURA, PACIFICO COLOMBIANO

Portilla-Fernández C.F.¹, Molina A¹, Duque G.²

1. Grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero- vía Candelaria, Palmira, Colombia. cfportillaf@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-5206-0262; aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393

2. Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira Carrera 32 Chapinero- vía Candelaria, Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-2468-529X ** Autor de correspondencia

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

Palabras clave: Microplásticos. Abundancia. Temporadas. Distribución. Variación.

FILTRACIONES DE CO₂ Y ARRECIFES DE CORAL CERCA DE CARTAGENA: UNA APROXIMACIÓN A LOS EFECTOS DE LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA EN LOS ARRECIFES DE CORAL DEL CARIBE

Barrios L. M.¹, González R.², Navas G. R.³, Sanjuán–Muñoz A.⁴, Hall–Spencer J. M.^{1,5}

¹ Universidad de Plymouth, Facultad de Ciencia e Ingeniería, Escuela de Ciencias Biológicas y Marinas, Portland Square, Drake Circus, A401 PSQ, Plymouth, UK.

² Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación de Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología. Cartagena de Indias, Colombia. rgonzalezg1@unicartagena.edu.co

³ Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación sobre Hidrobiología, Cartagena de Indias, Colombia.

⁴ Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Santa Marta, Colombia.

⁵ Shimoda Marine Research Centre, University of Tsukuba, Japan.

Resumen: Múltiples factores estresantes amenazan los servicios culturales y económicos que tradicionalmente brindan los arrecifes de coral. Se examinaron formaciones arrecifales ubicadas a lo largo de un gradiente de distancia y de múltiples factores estresantes causados por aportes fluviales, desarrollo urbano y filtraciones de gases de origen diapírico con 63 % de CH₄ y 37 % de CO₂ (que acidifican el agua suprayacente). En las zonas más cercanas a Cartagena los arrecifes fueron menos diversos, con más formas incrustantes, en áreas con temperaturas de agua de mar más altas y salinidad y pH significativamente más bajos. La estación más alejada tuvo, por el contrario, el arrecife más saludable (mayor riqueza de especies, diversidad, pH y saturación de aragonita), a pesar de estar cerca de los rezumaderos gaseosos y de verse afectada por las descargas del río Magdalena (cambios temporales en la salinidad). Los gradientes en la química del carbonato de agua de mar cerca de las filtraciones de CO₂ y las escorrentías de

los ríos hacen de esta área un laboratorio natural para evaluar la mejor manera de asegurar los beneficios económicos y sociales de los arrecifes del Caribe frente al aumento inducido por el clima en las descargas de los ríos y la acidificación de los océanos locales.

Palabra clave: Acidificación oceánica. Arrecifes coralinos. Caribe colombiano. Contaminación.

CONTAMINACIÓN FECAL POR ESCORRENTÍAS NATURALES Y DESCARGAS DE AGUA RESIDUALES EN ZONAS MARINO-COSTERAS DE SANTA MARTA

Romero-Borja I.¹, García-Urueña R.²

¹-M.Sc. Manejo Integrado Costero, candidato a Doctor en Ciencias del Mar. Universidad del Magdalena. iromero@unimagdalena.edu.co cel.: 3002199972.

²- Ph.D. Profesor Asociado Universidad del Magdalena. Investigador Grupo de Ecología y Diversidad de Algas marinas y Arrecifes coralinos. rgarciau@unimagdalena.edu.co

Resumen: Las playas se encuentran expuestas a múltiples amenazas, donde la contaminación causada por el vertimiento de aguas residuales y la descarga de los ríos ocasionan alteraciones microbiológicas que pueden provocar la aparición de problemas sanitarios y brotes de enfermedades en la población. En este estudio se evaluaron las fluctuaciones de bacterias indicadoras de contaminación fecal y la alteración de la calidad del agua marina provocada por el río Manzanares y el vertimiento de aguas residuales a través del emisario submarino de Santa Marta. Se realizaron muestreos en época seca y de lluvias recolectando muestras de agua en cuatro estaciones: dos ubicadas en sitios perturbados (río Manzanares y emisario) y dos en sitios no perturbados (Playa Blanca e Isla Aguja). Se analizaron variables fisicoquímicas y microbiológicas tales como coliformes totales, fecales, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. Los sitios perturbados registraron los mayores valores de coliformes totales 275 UFC/100ml y *Enterococcus faecalis* 159 UFC/100ml; mientras que en sitios no perturbados se registró valores de coliformes de 45 UFC/100ml y 12 UFC/100ml para *Enterococcus faecalis*. Los valores registrados están por encima de los niveles permisibles establecidos por OMS, que sugiere rangos de coliformes totales de 250 UFC/100ml y 40 UFC/100ml para *Enterococcus faecalis*, lo que permite sugerir que se deben implementar medidas para el uso de los espacios costeros y playas para actividades recreacionales. Así mismo, en los sitios perturbados se registró mayor temperatura 26,6°C, turbiedad 3,45 UNT y menor concentración de oxígeno disuelto 4,26 mg/LO₂, condiciones que favorecen la permanencia de bacterias en estos sistemas.

Palabras claves: Vertimientos. Límites permisibles. Santa Marta.

DIFERENCIAS ESTACIONALES EN LA ACUMULACIÓN DE MERCURIO EN
Acanthopleura granulata (GMELIN, 1791) (POLYPLACOPHORA: MOLLUSCA) EN
RELACIÓN CON LA LONGITUD Y EL PESO EN LA BAHÍA DE CARTAGENA (BOLÍVAR-
COLOMBIA).

Cortés-Aguilar A.¹, Mercado-Morales C.², Cabarcas-Montalvo M. P.³, Acosta-Coley
I.⁴, Henao-Castro, H. A.⁵, Valcárcel-Castellanos, C.⁶

¹ Facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad de Cartagena, Colombia, acorteza@unicartagena.edu.co, Tel: 3008634516

² Facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad de Cartagena, Colombia, cmercado@unicartagena.edu.co, Tel: 3183661394

³ Facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad de Cartagena, Colombia, mcabarcasm@unicartagena.edu.co, Tel: 3017909088

⁴ Grupo de Química Ambiental y Computacional de la Universidad de Cartagena, Colombia, iacostac@unicartagena.edu.co, Tel: 3045754027

⁵ Estudiante doctorado en educación y Cultura Ambiental Universidad Surcolombiana, Cartagena. henaoc@unicartagena.edu.co: Tel. 3006139831

⁶ Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Cartagena. Tel: 3123772997.

Resumen: La bahía de Cartagena es una de las áreas más influenciadas por la contaminación de metales como el mercurio. Los moluscos son especialmente susceptibles a estos al ser estenoicos. Los moluscos polioplacóforos como los quitones, son utilizados como fuente de alimento por las comunidades costeras y como carnada para pescar. Estudios han demostrado que la carne de quitón posee un buen suministro de minerales esenciales; por lo tanto, su ingesta juega un papel importante. Actualmente, no existen estudios en la región Caribe colombiana respecto a esta problemática, por ende, el objetivo de esta investigación es evaluar los niveles de mercurio presentes en *Acanthopleura granulata*. Los muestreos se realizaron según las épocas de lluvia (noviembre de 2021 y abril de 2022) y seca (enero y marzo de 2022). La cuantificación del mercurio total (T-Hg) se realizó por espectrometría de absorción atómica, para este análisis se utilizaron rangos de 10 a 15 gramos de músculo del pie. La concentración promedio encontrada de T-Hg fue de 12.63 ± 0.6 ppb (ng/g) (RV=0.5 ppm) para individuos recolectados en época

de lluvia y 6.59 ± 0.5 ppb (ng/g) (RV= 0.5 ppm) en época seca. Según la OMS la concentración mínima permitida para los moluscos es de 500 ng/g, ppb, por tanto, los niveles de mercurio encontrados no representan ningún riesgo para la salud. Adicionalmente, se obtuvo una correlación inversa entre las variables largo y ancho versus la concentración de mercurio ($R^2: -0.58$), es decir a menor tamaño, mayor es la acumulación de mercurio.

Palabras claves: *Acanthopleura granulata*. Mercurio. Bioacumulación.

MICROPLÁSTICOS Y TOXICIDAD ASOCIADA EN ECOSISTEMAS ESTUARINOS Y DE AGUA DULCE DE LATINOAMÉRICA

Álvarez-Sánchez I.¹, Cabarcas-Montalvo M.P.², Acosta-Coley I.³

¹ lalvarezs@unicartagena.edu.co, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Cartagena, 3016704835, Cartagena (Colombia)

² mcabarcasm@unicartagena.edu.co_Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Cartagena, 3017909088, Cartagena (Colombia)

³ iacostac@unicartagena.edu.co. Grupo de Química Ambiental y Computacional. Universidad de Cartagena, Cartagena (Colombia)

Resumen: Los plásticos son materiales versátiles, sin embargo, el mal manejo de sus residuos provoca su acumulación en diferentes ecosistemas. Con el paso del tiempo y factores bióticos y abióticos se fragmentan, llegando hasta escalas microscópicas. Estos microfragmentos se denominan microplásticos (MPs: 5mm – 1µm). Como consecuencia de su composición *per se* y la exposición ambiental a diferentes compuestos en el medio acuático, se convierten en el vehículo ideal para el almacenamiento y el transporte de sustancias tóxicas y microorganismos. Además, su tamaño les confiere la capacidad de generar impactos letales y subletales en múltiples especies, por adhesión, ingestión o inhalación, causando desde lesiones mecánicas y/o efectos tóxicos que pueden causar la muerte. Las investigaciones sobre MPs iniciaron en el ambiente marino; los sistemas dulceacuícolas y estuarinos no han sido suficientemente estudiados. Por este motivo, se realizó una revisión sobre la presencia y toxicidad de MPs y contaminantes asociados en ecosistemas estuarinos y de agua dulce en países de Latinoamérica, realizando una búsqueda en las bases de datos ScienceDirect, SCOPUS, Redalyc, Scielo y SpringerLink. Los tipos más comunes de MPs en ecosistemas de agua dulce fueron los fragmentos y las fibras de polietileno y propileno, mientras que en estuarios correspondieron a fibras compuestas por poliéster, polipropileno y polietileno. Se observó que las concentraciones de MPs aumentaban significativamente en cuerpos de agua adyacentes a actividades urbanas e industriales, y que la exposición a estos, generó

afectaciones en los organismos como la acumulación, genotoxicidad y problemas en la reproducción y el crecimiento.

Palabras clave: Microplásticos. Estuarios. Contaminación.

VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE DESECHOS MARINOS EN PLAYAS DE LA BAHÍA DE BUENAVENTURA, PACÍFICO COLOMBIANO

Sánchez-Giraldo N.¹, Molina A², Duque G.³

¹ Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. nasanchezgi@unal.edu.co.

² Grupo e investigación en Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co orcid.org/0000-0003-1954-4393.

³ Facultad de ingeniería y Administración. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero, vía Candelaria, Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co orcid.org/0000-0002-2468-529X

Resumen: La contaminación por desechos marinos (DM) ha ido en aumento afectando ecosistemas costeros como las playas, al recibir estos contaminantes por medio de la escorrentía de los ríos, arrojada directamente por las personas y otros medios. Este estudio tiene como objetivo determinar como la influencia de la dinámica espacial, estacional y variabilidad ambiental afecta la densidad, peso y composición de los DM, y determinar la calidad escénica por medio del Índice de Costa Limpia modificado en playas de la bahía de Buenaventura. Se recolectaron las muestras en la zona intermareal en tres playas de la bahía: Comba, La Bocana y Piangüita, en época seca, transición y lluvia, usando cuadrantes de 0,63m². Los DM fueron recolectados, limpiados, contados, pesados y clasificados. La densidad y abundancia promedio fue de 17,46±25,5 ítems m⁻² y 32,8±11,3 g m⁻² respectivamente, siendo los artículos de plástico los más comunes (96,6%), se encontraron diferencias significativas espaciales y temporales, siendo la temporada seca (38,98±38,28 ítems m⁻²) y La Bocana (32,28±38,69 ítems m⁻²) las de mayor contaminación. La aplicación de los índices clasificó a las tres playas en un estado de limpieza inaceptable. La acumulación de DM se relacionó con variables

ambientales como la precipitación y la salinidad, presentando correlaciones con el total de DM, el polipropileno y el polietileno de alta densidad. Se evidenció el incremento de los DM al disminuir el régimen de lluvias y al aumentar el nivel salinidad. Los valores del área de estudio superan las cantidades encontradas en playas estudiadas en el Caribe central colombiano.

Palabra claves: Índice de costa limpia. Buenaventura. Macro plástico. Contaminación marina. Análisis de densidad.

DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS MARINOS DE LA BAHÍA DE TUMACO, NARIÑO

Martínez-Martínez S.¹, Molina-Sandoval A², Duque G.³

¹Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. somartinezm@unal.edu.co, teléfono 3157714621

²Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co, orcid.org/0000-0003-1954-4393

³Grupo de Investigación en Ecología y Contaminación Acuática. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co, orcid.org/0000-0002-2468-529X

Resumen. La bahía de Tumaco es potencialmente receptora de residuos domésticos, esto conlleva a que diferentes contaminantes como los microplásticos (< 5mm) se acumulen en los sedimentos marinos. El objetivo de este estudio fue identificar la presencia, características y variación espacio-temporal de la contaminación por microplásticos durante los años 2020 y 2021 en la zona interna y externa de la bahía de Tumaco y si ello tuvo alguna relación con la cercanía a la zona costera y la desembocadura de los ríos. Se recolectaron muestras de microplásticos tanto en la zona interna, donde existe mayor influencia de los ríos, como en la zona externa caracterizada por tener mayor influencia marina, durante las épocas de lluvia y seca en los años 2020 y 2021. Se encontró que el tipo de microplástico más común fueron las fibras durante las dos épocas de los diferentes años de estudios, con un promedio de 978.30 ± 194.83 y 180.13 ± 30.39 partículas/kg respectivamente. La contaminación por microplásticos fue predominante en la zona interna siendo 721.37 ± 175.96 partículas/kg; la época de lluvia presentó la mayor contaminación por microplásticos con un promedio de 928.73 ± 220.20 partículas/kg mientras que la menor se observó en la época seca con 440.78 ± 101.54 ; finalmente el año 2020 presentó la mayor contaminación con un promedio de 1134.54 ± 212.40 partículas/kg. Se evidenció que en este estudio se presentó mayor concentración de microplásticos que un estudio realizado en

Buenaventura, debido al inadecuado turismo y vertimiento de aguas residuales por parte de la población de Tumaco.

Palabras clave: Contaminación. Dinámica. Sedimentos. Microplásticos. Época climática.

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES EN LA CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA SUPERFICIAL DE BOSQUES DE MANGLAR DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Vidal L.¹, Molina A.², Duque G.³

¹ Grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. lvvidalt@unal.edu.co. orcid.org/0000-0002-1033-4317.

² Grupo de Investigación Ecología y Contaminación Acuática, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. aemolinas@unal.edu.co. orcid.org/0000-0003-1954-4393.

³ Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Colombia. gduquen@unal.edu.co. orcid.org/0000-0002-2468-529X.

Resumen: Los ecosistemas de manglar son altamente productivos y tolerantes a diferentes condiciones ambientales. A pesar de su importancia son considerados sumideros de contaminantes como los microplásticos (<5mm). Esta investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de las variables fisicoquímicas en la concentración de microplásticos en el agua de dos bosques de manglar de Buenaventura. Para ello se tomaron muestras de agua superficial de los bosques de manglar de Pianguita y San Pedro y posteriormente, se midieron las variables fisicoquímicas. Los resultados evidenciaron mayores concentraciones de microplásticos en San Pedro (340 ± 156.52 partículas/m³) respecto a Pianguita (306 ± 172.05 partículas/m³). Se encontraron diferencias significativas entre las variables fisicoquímicas de los bosques, siendo éstas mayores en San Pedro y menores en Pianguita. En general, se presentaron correlaciones significativas no lineales entre la concentración de espumas y la salinidad, el pH y los sólidos disueltos totales. Estos microplásticos al ser livianos, pueden transportarse y quedar suspendidos fácilmente en el agua a través de un gradiente de salinidad. Las correlaciones de los sólidos disueltos y estos microplásticos podrían explicarse por la resuspensión de los sedimentos y la materia orgánica provocada por el flujo natural del agua en el manglar, la cual pudo influir en las cantidades de microplásticos encontradas.

Las alteraciones fisicoquímicas del agua afectan todos los componentes dentro de los estuarios, incluidos los microplásticos. Los resultados coinciden con estudios realizados en investigaciones realizadas en China, Tailandia y Grecia.

Palabras clave: Bosques de manglar. Microplásticos. Variables fisicoquímicas.

METALES PESADOS EN BIVALVOS MARINOS, UNA VISIÓN GLOBAL

Vélez–Mendoza A.^{1,a}, Rico Mora J. P.^{1,b}, Campos–Campos N. H.^{1,c}, Almario–García M.^{2,d}, Sanjuán–Muñoz A.^{2,e}

¹Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR), Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe, Santa Marta. Calle 25 # 2–55, Rodadero sur, Playa Salguero. Santa Marta.

^aanvelezme@unal.edu.co, ^bjpricomo@unal.edu.co, ^cnhcamposc@unal.edu.co.

²Área de Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Sede Santa Marta. Carrera 2 # 11–68. Edificio Mundo Marino. El Rodadero. Santa Marta. ^dmarguil.almariog@utadeo.edu.co, ^eadolfo.sanjuan@utadeo.edu.co.

Resumen: Los bivalvos son considerados organismos fiables para medir la contaminación por metales pesados al representar un valor promedio en el tiempo móvil de su disponibilidad biológica en el ambiente y contribuir al conocimiento de sus fuentes más probables. Se revisaron 80 estudios de 29 países en los que se evaluaron 26 metales pesados en muestras de peso seco de 53 especies de bivalvos. Aplicando el índice adaptado de Nemerow usando de referente la concentración máxima permisible en organismos marinos para el Zn, Cd, Cu, Pb, Fe, Ni, Cr y Hg, junto con el análisis de componentes principales se resalta que entre 1960 y 1979, y de 1980 a 1999 el Reino Unido presentó una fuerte contaminación por Pb ($\bar{x}_{(45)} = 13.01 \pm 3.49 \mu\text{g/g}$ y $\bar{x}_{(28)} = 33.94 \pm 3.64 \mu\text{g/g}$ respectivamente). De 2000 al 2022 Colombia registró una fuerte contaminación por Zn ($\bar{x}_{(13)} = 3038.12 \pm 523.96 \mu\text{g/g}$). Nueva Zelanda (NZ) de 1960 a 1979, y China entre 1980 y 1999 presentaron una fuerte contaminación por Cd ($\bar{x}_{\text{NZ}(18)} = 95.44 \pm 26.48 \mu\text{g/g}$) y Cu ($\bar{x}_{\text{China}(50)} = 187.54 \pm 8.36 \mu\text{g/g}$), y recientemente de 2000 a 2022 la contaminación por Cd ($\bar{x}_{\text{NZ}(24)} = 0.68 \pm 0.09 \mu\text{g/g}$) se consideró segura y Cu ($\bar{x}_{\text{China}(90)} = 303.81 \pm 64.43 \mu\text{g/g}$) aumentó su contaminación. Estos resultados permiten tener un panorama general de cómo ha sido la contaminación por metales pesados desde 1960 al presente en distintos lugares del mundo y el papel clave que han tenido los bivalvos para su evaluación.

Palabras clave: Metales pesados. Revisión. Índice de contaminación. Bivalvos marinos.

CAMBIO CLIMÁTICO

EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE INSECTOS POLINIZADORES DE COSTAS COLOMBIANAS: RESPUESTA DE UN ENSAMBLAJE DE MARIPOSAS AL EVENTO EL NIÑO 2015–16

Ahumada–C. D.¹, Navas–S G.R.¹, Gabb A.², Segovia–Paccini A.², Ortega–Echavarría C.², López–Orozco C.M.¹, Bermúdez A^{1,2}, Herrera–Medina Y.²

¹ Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación Hidrobiología, Cartagena de Indias. dahumadac1@unicartagena.edu.co

² Universidad de Cartagena, Programa de Biología, Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Cartagena de Indias.

³ Universidad de Plymouth, Facultad de Ciencia e Ingeniería, Escuela de Ciencias Biológicas y Marinas, Portland Square, Drake Circus, A401 PSQ, Plymouth.

Resumen: Se predice que la disminución en la abundancia de insectos observada en las últimas décadas se verá exacerbada por los cambios climáticos y ambientales, lo que provocará efectos en cascada en la biodiversidad y los ecosistemas y pondrá en peligro la provisión futura de los servicios que proporcionan, como por ejemplo el de polinización. Con el objetivo de comprender como responden los polinizadores a los patrones climáticos en la zona costera del Caribe colombiano, se estudió el comportamiento de un ensamblaje de mariposas visitantes de un jardín de margaritas (*Zinnia elegans*), durante un año con condiciones climáticas normales y un año con efectos del fenómeno de El Niño. De enero de 2014 a febrero de 2016, se realizaron 18 muestreos utilizando el método de captura–marcaje, y se midieron *in-situ* algunas variables ambientales (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y luminosidad). Se capturaron 3924 mariposas, representadas en 84 especies, 65 géneros y seis familias. Las condiciones climáticas determinaron el comportamiento del ensamblaje, siendo distinta su estructura durante un año típico y un año con evento de El Niño. Se sugiere, a partir de los resultados, que las condiciones que requieren las mariposas para llevar a cabo sus actividades de vuelo son: alta humedad relativa, niveles controlados de temperatura e intensidad lumínica, y plantas en floración. Se recomienda asegurar hábitats para los insectos en la región y medidas de

adaptación al cambio climático para proteger y garantizar los servicios ecosistémicos que brindan los polinizadores en las regiones costeras.

Palabras clave: Fenómeno de El Niño. Lepidópteros. Polinizadores. Costa Caribe.

EFFECTOS DE LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA EN EL BLANQUEAMIENTO,
SOBREVIVENCIA Y CALCIFICACIÓN DE *Porites porites* Y *P. astreoides* EN
CARTAGENA, COLOMBIA

González-Güeto R.¹, Barrios L.M.², Navas-S G.³

¹ Universidad de Cartagena, Maestría en Ciencias Ambientales, Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología. Campus San Pablo, Zaragocilla, Cartagena de Indias, Colombia. rgonzalezg1@unicartagena.edu.co

² Universidad de Plymouth, Facultad de Ciencia e Ingeniería, Escuela de Ciencias Biológicas y Marinas, Portland Square, Drake Circus, A401 PSQ, Plymouth, UK.

³ Universidad de Cartagena, Grupo de Investigación Hidrobiología, Programa de Biología. Campus San Pablo, Zaragocilla, Cartagena de Indias, Colombia.

Resumen: Las emisiones de CO₂ a la atmósfera han favorecido la tasa de absorción por parte del océano, bajando el pH y provocando su acidificación. Este cambio en el pH afecta a toda la biota marina, particularmente a los corales formadores de arrecifes. Las estimaciones de los efectos de la acidificación del océano-AO en los ambientes marinos indican que la estructura de los arrecifes de coral colapsará, por lo que es importante establecer estrategias de mitigación basadas en los efectos más probables de la reducción del pH en los corales. Este estudio tuvo como objetivo determinar los efectos del AO, y su química de carbono asociada en el agua de mar, en corales cercanos a la ciudad caribeña colombiana de Cartagena, tomando como modelo organismos de las especies *Porites astreoides* y *P. porites*. Para cada especie se determinó el efecto de la AO sobre la decoloración, supervivencia y calcificación mediante sistemas artificiales con concentraciones de 700 ± 50 ppm (pH 7,879 ± 0,004) y 950 ± 50 ppm (pH 7,789 ± 0,007). Los resultados mostraron que a concentraciones de 700 ± 50 ppm de pCO₂, la decoloración de *P. astreoides* aumentó en un 24,92 % y su supervivencia disminuyó en un 80,56 %, mientras que a 950 ± 50 ppm de pCO₂, la decoloración aumentó en un 32,78 % y la supervivencia disminuyó en un 87,5 %. En el caso de *P. porites*, a 700 ± 50 ppm

pCO₂ el blanqueamiento aumentó un 29,42% y la supervivencia disminuyó un 30,56% y a 950 ± 50 ppm pCO₂ el blanqueamiento aumentó un 37,32% y la supervivencia disminuyó un 13,39%. En ambas especies, la calcificación se redujo en más del 90% a 700 ppm pCO₂ y su esqueleto comenzó a disolverse a 950 ppm pCO₂. Este estudio es el primer esfuerzo para determinar los efectos del AO en la biota marina del Caribe colombiano.

Palabras clave: Arrecifes coralinos. Cambio climático. Caribe colombiano. *Porites* spp.

BIOPROSPECCIÓN

**HIDROGEL EXTRAÍDO DE *Hypnea musciformis* CON EFECTO ANTIMICROBIANO,
UNA PROPUESTA EN EL TRATAMIENTO DE HERIDAS CUTÁNEAS**

**Navarrete–Rodríguez D. A.¹, Rincón–Gutiérrez V. P. ², Benavides–Marchena M.H.³,
Rodríguez –Lopera C.A.⁴, Rozo–Torres G.⁵**

¹ Biología Marina. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Grupo de investigación Bioprospección y Biotecnología. Carrera 2 # 11 – 68 Edificio Mundo Marino Santa Marta. Colombia. david.navarrete@utadeo.edu.co.

² Doctorado en ciencias ambientales y sostenibilidad. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Grupo de investigación Bioprospección y Biotecnología. Carrera 4 # 22–61 Bogotá D.C., Colombia vivianap.rincon@utadeo.edu.co.

³ Biología ambiental. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Grupo de investigación Bioprospección y Biotecnología. Carrera 4 # 22–61. Bogotá D.C., Colombia maria.h.benavidesm@utadeo.edu.co

⁴ Ingeniería Química. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Grupo de investigación Bioprospección y Biotecnología. Carrera 4 # 22–61. Bogotá D.C., Colombia. christian.rodriguez@utadeo.edu.co

⁵ Ciencias básicas y modelado. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Grupo de investigación Bioprospección y Biotecnología. Carrera 4 # 22–61. Bogotá D.C., Colombia. gladys.rozo@utadeo.edu.co

Resumen: El diseño de compresas inteligentes para el tratamiento de heridas ha crecido exponencialmente en la última década ya que permiten preservar la hidratación, optimizar la regeneración y proteger la piel contra infecciones mejorando los procesos de cicatrización. Proponemos el diseño de hidrogeles a base kappa–carragenina extraída de *Hypnea musciformis* enriquecidos con diferentes principios activos. La síntesis se realizó por el método casting y se caracterizó la microestructura mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido y de fuerza atómica. La evaluación de la actividad microbiológica se determinó frente a la inhibición del crecimiento de *Staphylococcus epidermidis* ATCC®12228™, *Escherichia coli* ATCC®8739™ y *Candida albicans* ATCC®10231™; usando el método de difusión en disco Kirby–Bauer en agar Müller–Hinton. Se midió el pH y el espesor de los hidrogeles sintetizados. Resultados: se evidenció, mediante pruebas estadísticamente significativas que hubo diferencias en el efecto

inhibitorio reportado como halos de inhibición del crecimiento microbiano, que estuvieron entre 7 y 10 mm. El pH de los hidrogeles estuvo alrededor de 3.8 y 6.1. El espesor cerca de 1 mm. Las microscopías mostraron hidrogeles altamente porosos, que permiten el intercambio gaseoso, con una distribución uniforme de los bioactivos. En conclusión, los hidrogeles poseen actividad antimicrobiana conferida por el enriquecimiento. Este estudio proporcionó resultados relativos a las propiedades fisicoquímicas y biológicas que favorecen la curación de heridas, en especial la microestructura, pH y espesor de los hidrogeles. La matriz polimérica propuesta tiene un uso potencial en el tratamiento de heridas que puede reemplazar los plásticos farmacéuticos usados como apósitos.

Palabras Clave: *kappa*-carragenina. Compresas inteligentes. Hidrogeles. Actividad antimicrobiana.

EVALUACIÓN DE UN SISTEMA ACUAPÓNICO PLANTADO CON *Rhizophora mangle*
PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp.*) A ESCALA DE
LABORATORIO.

Ibañez A.¹, Buelvas A.¹, Monroy C.¹, Carrascal G.¹, Abidaud J.¹, Plaza J.¹, Ramírez
M.¹, Gómez A.¹, Sayago S.¹, Martínez S.¹, Henry C.², Echeverri A.²

¹Estudiante de Biología Marina Universidad del Sinú Seccional Cartagena, Cartagena de
Indias, Colombia.

²Investigador grupo GIBEAM Universidad del Sinú Seccional Cartagena, Cartagena de Indias,
Colombia.

Autor de correspondencia: Andrés Echeverri, 3016278400,
coordinvestbiomarinarina@unisinucartagena.edu.co.

Resumen: La acuaponía es una técnica de cultivo en la cual se obtienen peces y hortalizas en un mismo sistema de producción, es la combinación de un sistema de acuicultura de recirculación con un sistema hidropónico en el cual las plantas reciben la mayoría de los nutrientes necesarios para su crecimiento directamente del agua de cultivo de los peces. Este trabajo evaluó la remoción de nutrientes por parte de *Rhizophora mangle* en un sistema acuapónico para la producción de *Oreochromis sp.* En un diseño unifactorial por triplicado se dispusieron 10 juveniles de tilapia de 5 a 8 cm de longitud total en 9 tanques de polipropileno de 250 L de capacidad, donde el factor fue la densidad de *R. mangle* en cada contenedor (4 y 6 plantas/m²). Además, se tuvo un control negativo (tanques sin plantas) para determinar el efecto de *R. mangle* sobre la remoción de nutrientes. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que no hubo efecto significativo ($P > 0,05$) de *R. mangle* sobre la disminución en la concentración de amonio en los tanques, pero si una fuerte correlación significativa ($P < 0,05$) entre el número de plantas y la concentración de nutrientes en los tanques, lo que demostró el importante rol de *R. mangle* en el reciclaje de nutrientes de estos sistemas. También se realizó un análisis de regresión lineal ($R^2 = 0,945$) para determinar la densidad de plantas que permitirían disminuir la concentración de amonio por debajo del límite máximo

permisible (0,1 mg/L) en el medio y los resultados sugirieron que con una densidad de 12 plantas/m² de *R. mangle* se podría alcanzar el nivel de amonio óptimo en los estanques para el desarrollo de *Oreochromis* sp. Es importante resaltar que en la revisión bibliográfica no se encontró ningún reporte de sistemas acuapónicos cuya especie vegetal sea *R. mangle*, por lo cual este trabajo representa un valioso aporte científico y de gran importancia por los resultados obtenidos. Se recomienda continuar con investigaciones que permitan determinar experimentalmente la densidad óptima de *R. mangle* en este tipo de sistemas.

Palabras clave: Sistema acuapónico. Tilapia roja. Acuicultura.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS DE JORNADAS DE LIMPIEZA DE PLAYAS EN UN
ÁREA MARINA PROTEGIDA COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Henao–Castro A.^{abce}, Vives–Hurtado M.P. ^{af} , Valcárcel–Castellanos C. A. ^{dg},
Salcedo–Oviedo C.^{dh}, Torres–Amaranto D.^{di}, López–Paternina G.^{dj}, Cely–Herrera,
C.^{dk}**

^a Doctorado en Educación y Cultura Ambiental, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana

^b Grupo de Investigación en Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena.

^c Institución Educativa Luis Carlos López, Secretaría Distrital de Educación de Cartagena de Indias

^l Programa de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena

^d Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo, Parques Nacionales Naturales de Colombia^ehhenaoc@unicartagena.edu.co|<https://orcid.org/0000-0002-4125-765X>^fvivesmp@gmail.com|<https://orcid.org/0000-0002-8264-2239>^gmonitoreo.corales@parquesnacionales.gov.co | <https://orcid.org/0000-0002-4873-9221>

^h educacionambiental.corales@parquesnacionales.gov.co | <https://orcid.org/0000-0001-6228-8204>

ⁱ daisyamaranto@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-6598-1290>

^j perutlis@yahoo.es | <https://orcid.org/0000-0001-6598-1290>

^k cesarcelyherrera@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-7516-323X>

Resumen: Parques Nacionales Naturales contempla que la educación ambiental contribuye a la valoración social de las áreas protegidas, lo cual tributa al mejoramiento de las condiciones de gobernanza de los actores del sistema. En este sentido, se promueve constantemente la implementación de procesos educativos en los escenarios formal e informal. En el PNN Los Corales del Rosario y de San Bernardo se han identificado amenazas que afectan la biodiversidad de sus ecosistemas, destacando la acumulación de residuos sólidos en litoral de playa arenosa, especialmente aquellos de tipo plástico. Por tanto, desde hace más de una década se han realizado jornadas de limpieza de playas como estrategia de educación ambiental en articulación con diferentes actores de la región. El presente

estudio se propuso sistematizar las experiencias de ocho jornadas de limpieza de litoral de playa arenosa de los años 2018, 2019 y 2020 con el fin de identificar aprendizajes adquiridos, sensibilización y la concienciación hacia la conservación del medio ambiente y lecciones aprendidas en la organización de estas. La sistematización se realizó a partir de la revisión de informes y notas de prensa, dos entrevistas semiestructuradas y relatos de experiencia de siete actores que participaron en las jornadas. Los resultados muestran los aportes que generan las jornadas de limpieza en la conciencia ambiental, sin embargo, es indispensable que sean constantes y se articulen con otras actividades educativas para generar procesos de cambio de actitudes y una cultura ambiental en las comunidades del área de influencia del área marina protegida.

Palabras clave: Residuos sólidos. Plástico. Contaminación de ecosistemas marinos. Educación y cultura ambiental. Caribe colombiano.

OCEANOGRAFÍA

EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA Y SU RELACIÓN CON ASPECTOS MORFODINÁMICOS. SECTOR MANZANILLO DEL MAR-ARROYO DE PIEDRA, EN CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA

Ruge-Díaz G.¹, Egel D.²

¹Aspirante a Magister en Maestría en Ciencias del Mar, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia. gruged@unicartagena.edu.co.

² Magister en Recursos Hídricos. Docente de Ingeniería Civil, Universidad de Cartagena. dmorenod@unicartagena.edu.co

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

Palabras claves: Morfología costera. Morfodinámica costera. Perfiles de playas. Erosión costera. Playas de Cartagena.

INGENIERÍA

DISEÑO DE UN GENERADOR DE ENERGÍA DE LAS OLAS EN AGUAS DEL MAR CARIBE

María Riola J., Peroza J.D.

Escuela Naval Almirante Padilla, Cartagena de Indias, Colombia–Chema.riola@rga-psi.es ¹–
joperoza@gmail.com²

Resumen: La creciente demanda de energía, los incrementos en los precios de los combustibles fósiles, la potencial peligrosidad que posee la energía nuclear ante una catástrofe natural y el impacto ambiental que estas formas de producción eléctrica producen, han motivado la necesidad de buscar fuentes alternativas de energía limpias y baratas como la solar, eólica, termo-solar o los biocombustibles, todas ellas formas de energía transformadas en tierra o más accesibles de obtener en esta. En paralelo a la eólica off-shore, pero en un grado de menor madurez y con un gran potencial, cabe citar la energía de las olas o energía undimotriz, que centra este artículo al presentar el diseño de un artefacto marino tipo convertidor de energía de las olas (WEC). El artículo desarrolla la metodología usada para calcular el balance energético del artefacto y su dimensionamiento. Para la estimación inicial de la energía fue necesario tener una aproximación de sus movimientos en función de la excitación que le suponen las olas, lo que define el dimensionamiento de su estructura y los sistemas de fondeo, de manera que podamos tener una idea de las aceleraciones y fuerzas a soportar en base a un modelo de la dinámica del artefacto. Se ha incluido la descripción del tipo de artefacto, las condiciones medioambientales de diseño en una localización del Mar Caribe, el balance energético, sistema de fondeo y estructura de dicho artefacto naval.

Palabras clave: Energía renovable. Undimotriz. Olas. Off-shore. Mar Caribe.

**GESTIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN CIUDADES COSTERAS DE
LATINOAMÉRICA: CASO CARIBE COLOMBIANO**

**Aguirre–Restrepo Y.¹, Quiñones–Bolaños E.E.², Moreno–Egel D.A.², Santos–Acevedo
M.³, Navas–S, G. R.²**

¹Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia;

²Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia;

³Universidad de la Guajira, Riohacha, Colombia.

Resumen: Las ciudades costeras representan espacios atractivos para los asentamientos humanos, ya que poseen gran riqueza en sus ecosistemas marino costeros y su alta biodiversidad, que sirve de fuente de recursos y servicios primordiales, posibilitando diversas actividades económicas como la pesca, el turismo, los servicios portuarios, entre otros. Por tanto, en las últimas décadas el mayor crecimiento demográfico de Latinoamérica está concentrado en las costas, generando altas presiones ambientales en los ecosistemas y grandes desafíos para protegerlos. El aumento acelerado de la población trae consigo la generación de aguas residuales (AR) y su gestión es uno de los mayores desafíos ambientales de las ciudades costeras, la práctica más común es la descarga directa a los mares. La tecnología utilizada principalmente son los emisarios submarinos (ES) que aprovecha la capacidad autodepuradora del mar. En los últimos años aumentó el número de ES en Latinoamérica, pasando de 104 emisarios en el año 2000 a 170 en el 2021. En el Caribe colombiano se realizan vertimientos directos al mar sin ningún tratamiento como en Riohacha o se utilizan emisarios como en Santa Marta, San Andrés y Cartagena. En las ciudades con ES se ha evidenciado que las diluciones varían entre 1:100 y 150:1, evidenciando el cumplimiento de las especificaciones de diseño en coherencia con la Organización Panamericana de la Salud y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS) que consideran a los ES como una alternativa económica y apropiada para países en vía de desarrollo por lograr altas diluciones y bajos impactos ambientales.

Palabras claves: Aguas residuales. Gestión. Emisarios.

**FERROFLUVIAL 4.0 – PLAN DE INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN Y
PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS ORIENTADAS HACIA LA ELECTROMOVILIDAD Y SU
PENETRACIÓN E IMPACTOS EN EL FORTALECIMIENTO DE ENCADENAMIENTOS
PRODUCTIVOS DE COLOMBIA EN SUS MODOS FÉRREO Y FLUVIAL**

**Paipa–Sanabria E. G.¹, Aguirre–Restrepo Y.², Zapata–Cortes J.A.³, Quiñones–
Bolaños E.⁴**

¹Cotecmar, Cartagena 130001, Colombia; epaipa@cotecmar.com

²Universidad de Cartagena, Cartagena 130001, Colombia; yaguirrer1@unicartagena.edu.co

³Fundación Universitaria CEIPA, Sabaneta 055450, Colombia; julian.zapata@ceipa.edu.co

⁴Universidad de Cartagena, Cartagena 130001, Colombia;
equinonesb@unicartagena.edu.co

*Correspondence: epaipa@cotecmar.com

El sector transporte es un determinante en la conectividad y progreso de un país. Colombia afronta retos por impactos energéticos y ambientales del transporte, con mayor participación del modo carretero aunque los modos férreo y fluvial tienen menores costos operativos, ampliando brechas socioeconómicas en zonas desconectadas. FerroFluvial 4.0 tiene el objetivo de formular un plan de investigación para la penetración de la electromovilidad en los modos férreo y fluvial, a fin de generar un mapa de ruta que fortalezca los encadenamientos productivos del país en el mediano y largo plazo. Se ha encontrado que el marco normativo de ambos modos está desactualizado, con ausencia de control y seguimiento de la operación desde lo técnico, ambiental y financiero. El 64% de las redes férreas están inactivas. El transporte de mercancía se está llevando a cabo en los corredores férreos de Bogotá–Belencito, Dorada–Chiriguaná y Chiriguaná–Santa Marta – moviliza el mayor volumen–. En el modo fluvial, hay cuatro cuencas hidrográficas con 18.225 km navegables y 6.500 km no navegables, destacando el río Magdalena, como el de mayor flujo de mercancía y pasajeros. La infraestructura de soporte tiene un estado deficiente, con embarcaderos y accesos en malas condiciones. Se ha evidenciado los vacíos en la gobernanza de ambos modos. Se realizó el análisis de alternativas tecnológicas de electromovilidad, hallando

capacidades en Colombia para su implementación en el modo fluvial, pero no en el férreo. Se plantearon alternativas de incentivos económicos que promuevan la electromovilidad y actualmente se está desarrollando la hoja de ruta al 2050.

Palabras clave: Electromovilidad. Ferrovía. Transporte.