



PROTEGER LA COSTA A PARTIR DE LA NATURALEZA

Las costas del país son más que un escenario para unas vacaciones soñadas: son la primera línea de defensa ante los efectos del cambio climático y por eso es necesario entender y proteger los ecosistemas del litoral.

El planeta está viviendo una transformación y las consecuencias de ésta hace de las costas una de las zonas más expuestas por la subida del nivel del mar y por la generación de eventos climáticos cada vez más extremos que impactan notablemente los ecosistemas del litoral.

Oceánicos ha estudiado las dinámicas de los sedimentos, los manglares y los corales a través de distintos proyectos en Colombia para comprender su influencia en los procesos erosivos costeros. En muchos lugares la pérdida de playas es considerable y las obras realizadas para evitar este proceso no han sido efectivas.

Al estudiar las variables climáticas y oceanográficas que afectan estas dinámicas y estructuras costeras se logra evidenciar los beneficios que brindan no sólo en términos biológicos sino como estructuras naturales que mitigan la erosión del litoral.

Sedimentos que sostienen las playas

Cuando se menciona al mar una de las primeras imágenes que viene a la mente es la de las olas rompiendo en una playa. Pocas veces pensamos como esas franjas de finas arenas se mantienen ante los constantes embates del océano.

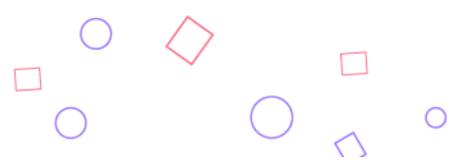
“Las playas permanecen por los sedimentos” explica la profesora Gladys Bernal, investigadora de Oceánicos. Estos llegan a ellas por varias fuentes como los ríos, que los transportan en su cauce desde el continente y que ‘alimentan’ no solo el litoral costero en que descargan sus aguas sino también otros más apartados gracias a las corrientes marinas que los distribuyen a lo largo de la costa.

Cuando se presenta un proceso erosivo costero se necesita entender, además de otras variables, qué ha pasado con las fuentes de sedimentos y con sus patrones de distribución. Por ejemplo, el golfo de Urabá ha experimentado un retroceso pronunciado de parte de su franja costera a pesar de las distintas intervenciones que se han realizado para evitarlo.

El grupo ha identificado varias de las dinámicas que influyen en este proceso al analizar muestras de sedimentos del fondo del golfo para establecer si llegan allí transportados por los ríos que desembocan en él, por las corrientes marinas o si son productos de los acantilados costeros de la zona.

El Atrato, que debería ser una gran fuente de sedimentos para el golfo por su gran caudal, tiene unas depresiones naturales de origen tectónico en la parte baja del río que atrapa un gran porcentaje de sus sedimentos. Además, éstos son muy finos y poco propicios para la formación y mantenimiento de playas.

Esto también caracteriza a los sedimentos que se desprenden de los acantilados de la región, compuestos por lodos. Adicionalmente el cambio en la desembocadura del río Sinú ha hecho que muchos de los sedimentos que las corrientes transportaban hasta Urabá se queden retenidos en su delta.





Gracias a estas investigaciones se logra entender qué circunstancias están influyendo en la erosión de ciertas partes del litoral, desde el punto de vista sedimentario. Además se evidencia que las dinámicas intervinientes no se circunscriben a una escala local sino que son regionales, nacionales y globales.

“Todos los ecosistemas marinos están acoplados a las dinámicas sedimentarias” apunta Gladys Bernal. Y al estudiarlas se puede identificar los efectos que pueden tener en manglares y arrecifes y éstos en ellas.

Manglares: Filtros naturales

Los manglares son bosques inundables adaptados a ecosistemas marino-costeros que resisten altos grados de salinidad y se ubican en estuarios, bahías, ensenadas y lagunas, espacios en que se da un encuentro de agua dulce y marina.

“Los manglares son un filtro muy importante” señala la investigadora Ligia Urrego, integrante de Oceánicos y experta en estos bosques. Evitan que la totalidad de los sedimentos que vienen en el cauce de los ríos lleguen al mar, especialmente los que son muy finos, evitando que afecten los pastos marinos y los corales.

También constituyen una barrera natural de amortiguamiento contra marejadas y vientos huracanados y en ellos desovan varias especies marinas que, en algunos casos, pasan parte de su periodo de crecimiento bajo la protección de sus raíces. Y además de ser espacios para la vida marina “el número de especies de aves y reptiles en los manglares es muy grande” indica la profesora Urrego.

La intensificación del cambio climático impactará la distribución de los manglares y su supervivencia: mareas más fuertes o el incremento del nivel del mar pueden exponerlos a una salinidad mayor a la que pueden soportar. Tormentas más fuertes aumentarían caudales fluviales cuyos sedimentos podrían formar bancos de arena que secarían las lagunas donde los manglares están.

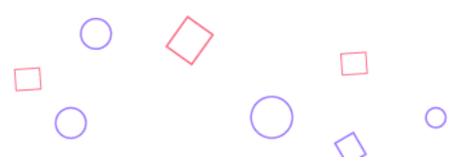
La actividad humana también tiene un impacto considerable, desde su tala para ampliar la frontera agrícola o construir complejos turísticos hasta las actividades río arriba que afectan los flujos hídricos que los alimentan.

“En uno de nuestros trabajos de campo en la desembocadura del Atrato identificamos que varios mangles presentaban señales de enfermedad como tumores y heridas abiertas en sus troncos” explica la profesora Urrego. Al analizar los suelos, encontraron concentraciones de metales como plomo y arsénico cuyo origen sería la minería que se hace cauce arriba.

A pesar de lo resilientes que son los manglares estas presiones están aumentando el riesgo de su desaparición. Esto sería un golpe no solo en la mitigación de fenómenos erosivos en la costa y en la descarga de sedimentos al mar.

También haría que muchas comunidades pierdan la barrera natural que protege sus viviendas de los embates del mar y la guardaría de muchas especies de peces que hacen parte de su sustento.

Corales





Otra de las estructuras naturales representativas del mar son los arrecifes de coral. Su importancia para la biodiversidad marina y su susceptibilidad a los cambios en el agua marina han hecho que sean un símbolo de los efectos que el cambio climático puede causar.

Pero pocas veces pensamos en el rol que tienen en la protección del litoral costero y por eso Juan David Osorio, investigador de Oceanicos, se enfocó en cuantificar y modelar la disipación de energía de las olas en los arrecifes de coral.

En este contexto hay dos tipos de disipación: por rotura, que se da por el cambio de profundidad que encuentra la ola al acercarse a la costa. O por fricción con el fondo por la presencia de distintas estructuras y que es la que abordó el ingeniero Osorio, analizando la rugosidad de los corales.

La rugosidad es el conjunto de irregularidades que posee una superficie y, en el caso del fondo marino, depende de muchos factores: “si es rocoso, arenoso, cubierto de pasto marino; si es una mezcla de esos elementos o es un fondo cubierto de coral” explica el investigador. Entre más rugoso sea el fondo más disipará la energía de las olas.

En este proyecto, en una de las islas del Rosario, se ubicaron sensores en el fondo marino para medir la altura de las olas antes y después de pasar por un arrecife coralino. Luego, se realizaron ensayos de laboratorio en canales de oleaje para simular situaciones difíciles de controlar o medir en campo.

Con estos datos, usando las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos, se construyó una modelación numérica que da cuenta de la relación entre la forma del arrecife, la rugosidad de las especies de coral que lo componen y la energía disipada de las olas.

Una barrera de coral podría llegar a “disipar más del 90% de la energía de la ola o el evento extremo que se aproxime a una costa” comenta el investigador Osorio. Es por estas estructuras naturales que muchas playas en el litoral colombiano permanecen a pesar de los embates del océano.

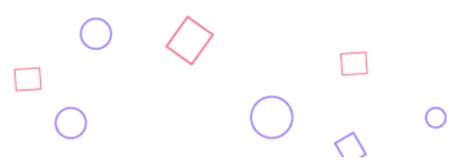
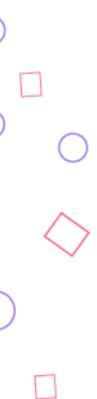
Pero los arrecifes sufren con el aumento de la temperatura o con flujos de sedimentos que podrían ahogarlos. Esto afecta la salud del coral y la rugosidad del fondo marino cercano al litoral disminuye, las olas pasan con menos resistencia y llegan con más energía a la costa impactando los procesos de erosión y los ecosistemas presentes en ella.

Esto podría generar dinámicas sedimentarias que afectarían aún más los corales en un ciclo que podría ser fatal.

Conocimiento para la gestión del cambio climático

El grupo no sólo se ha enfocado en entender las situaciones actuales sino que han ido al pasado para reconstruir la historia oceanográfica y climática de los distintos lugares en que han hecho investigaciones.

“Los sedimentos no solo responden al clima sino que lo registran” señala la profesora Bernal. En una muestra de sedimentos se pueden analizar los remanentes de bioma para establecer las condiciones climáticas y del océano que impactaron un ecosistema en un momento determinado, la formación del litoral y la distribución y prevalencia de manglares o corales.





Al estudiar ciclos que no son solo anuales sino que cubren décadas y siglos, se puede tener una idea de cuáles eventos climáticos extremos son recurrentes y parte de ciclos muy largos. Con esta información no solo se pueden diseñar obras de intervención costera de largo plazo que tengan en cuenta estos sucesos interdecadales y puedan ser efectivas frente a ellos.

También nos brinda mejores elementos de juicio para gestionar un territorio al hacer un balance del costo – beneficio de las acciones que se pueden tomar: protegerse con infraestructura (dura o blanda); adaptarse dando espacio a los eventos extremos en la planificación del lugar; o retroceder porque el sitio se va a inundar.

Adicionalmente, al demostrar que estas estructuras naturales pueden proteger y generar beneficios a las comunidades costeras, se logra involucrarlos en su protección ya que estas investigaciones evidencian la forma en que los sedimentos, los manglares y los corales interactúan y se ven impactados por lo que suceda con cada uno de ellos.

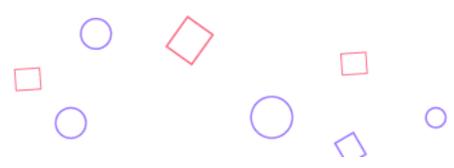
Es una responsabilidad que Oceánicos no se toma a la ligera

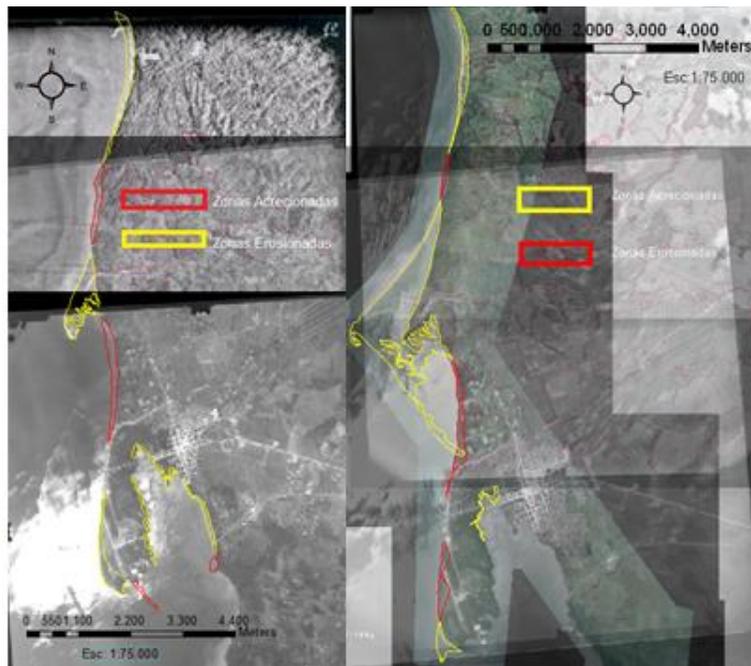
Palabras claves: Costas; sedimentos; manglares; corales; ecosistemas; variables climáticas; oceanografía; golfo de Urabá; Atrato; salinidad; fenómenos erosivos; mecánica de fluidos; gestión cambio climático;

Imágenes Oceánicos



Dispositivo de recolección de muestras



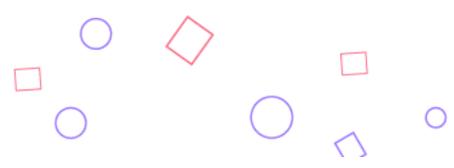


**Acreción
neta de
300 Has**

1946-1970

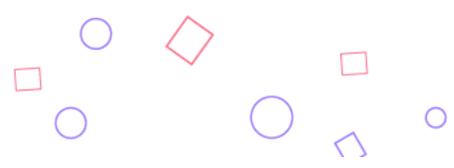
1970-2010

Cambios línea costera delta río Turbo



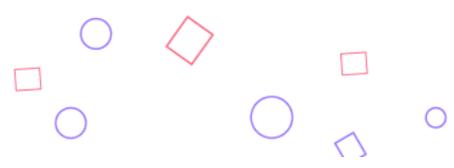


Corales Little Reef en San Andrés



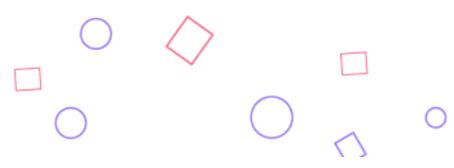


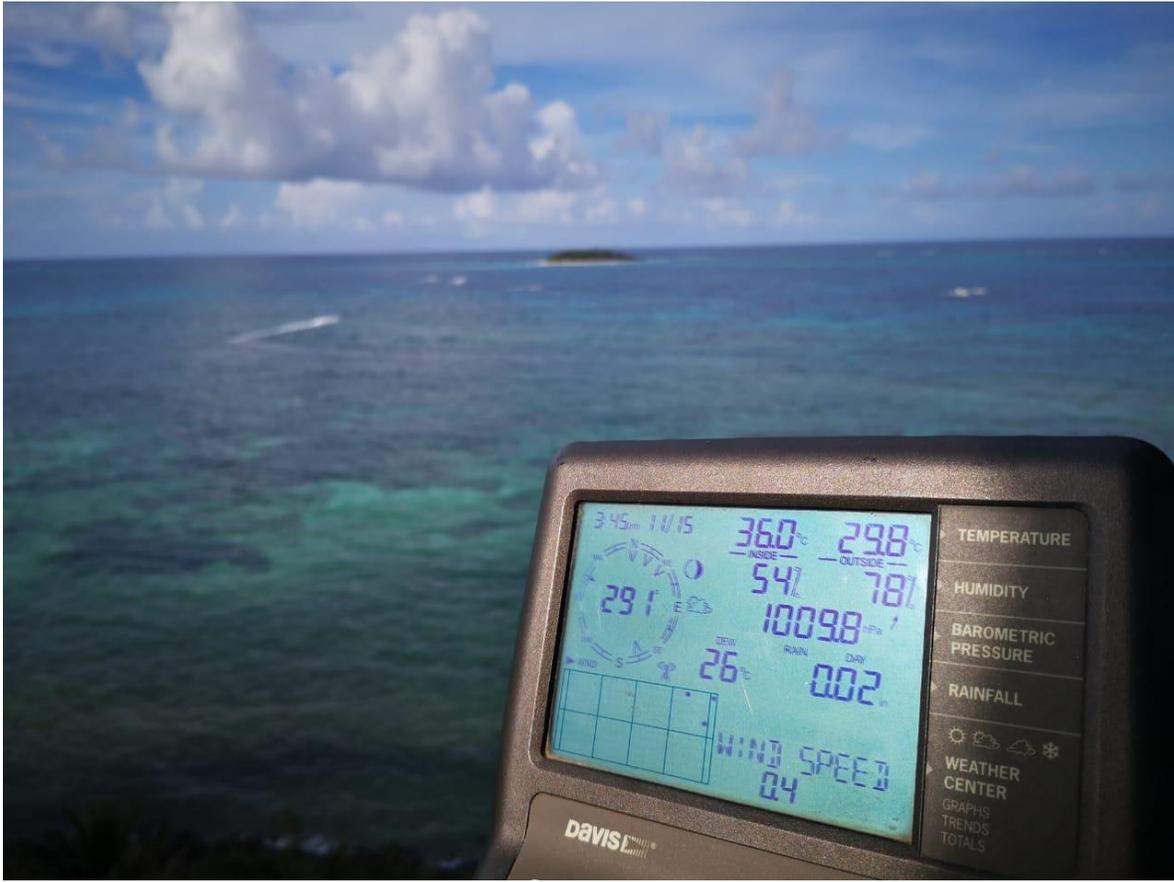
Corales en San Andrés



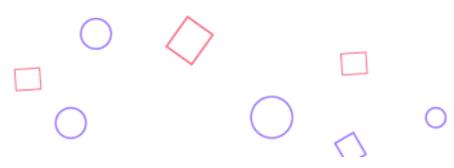


Corales Archipiélago de San Andrés



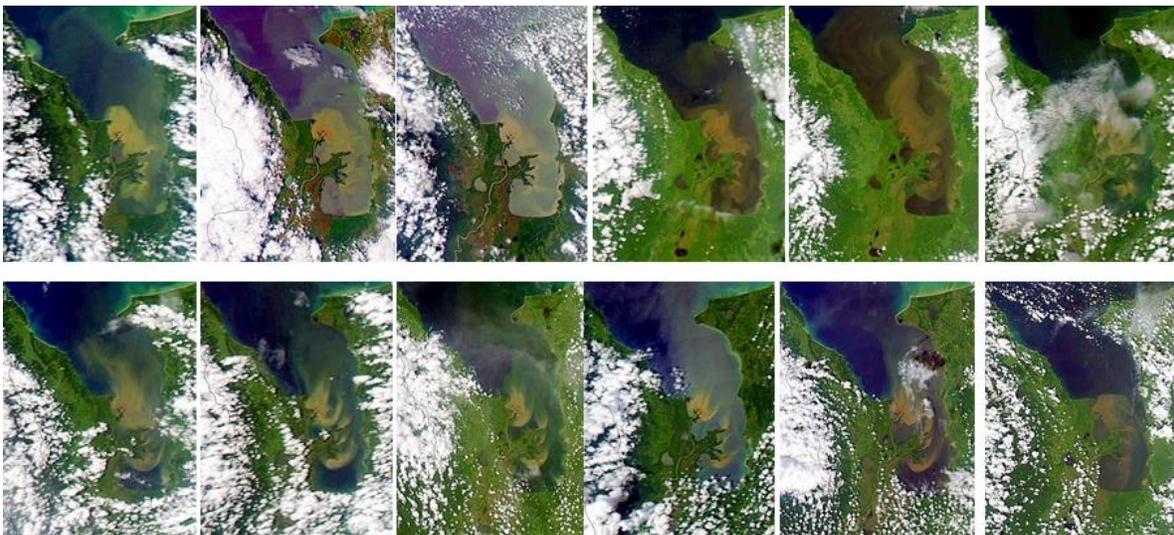


Estación Meteorológica

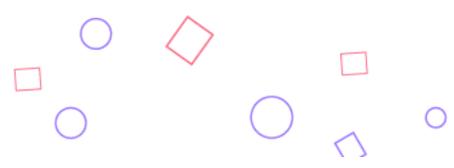




Fondeo sensores de presión



La pluma de sedimentos del golfo de Urabá en 12 meses

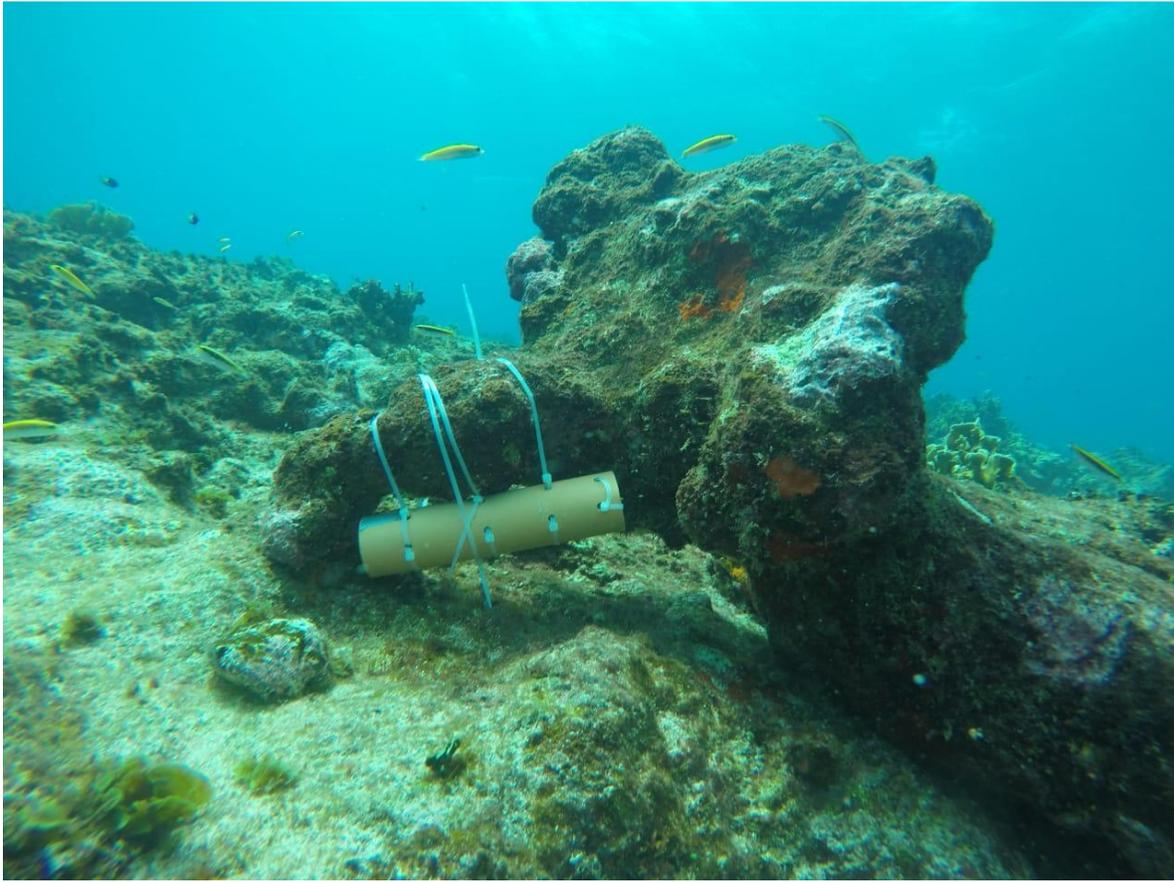




Muestra de sedimentos recogida



Caja Ekman (dispositivo de recolección de muestras)



Sensor de presión



Tamizado de sedimentos

