

Proyecto de investigación

Sandy beaches + herbaceous vegetation + social learning = erosion control on 4 beaches of the Colombian Caribbean.

Playas arenosas + vegetación herbácea + aprendizaje social = control de la erosión en la costa caribe colombiana.

Rósalyn Hoyos-Gutiérrez (1), Alfredo Jaramillo Vélez (1), Javier A. Venegas (2)
(1) Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia Seccional Urabá.
(2) Ecología de zonas costeras, Corporación Académica Ambiental, Universidad de Antioquia Seccional Urabá

Resumen

La vegetación asociada a los ecosistemas de playas arenosas y de dunas, conforma una defensa natural contra la erosión (Doody 2012), atenuando la energía del oleaje por medio de sus características biológicas y ecológicas. La desaparición de estos ecosistemas se ha incrementado debido a distintas causas como la expansión urbana hacia la costa, las obras de mitigación duras, la falta de planes integrales en el manejo de las playas y el aceleramiento del cambio climático. Todos estos fenómenos ejercen fuertes presiones ambientales sobre dichas comunidades biológicas. No siendo ajenos a esta realidad, las costas del Caribe colombiano en la actualidad presentan una fuerte problemática de erosión, que afecta a sus habitantes, al turismo y a especies de fauna y flora, como a las tortugas marinas utilizan grandes extensiones de playa para desovar. El objetivo de esta investigación es, identificar las especies de plantas herbáceas presentes en tres playas del Caribe colombiano: Playa Dulce, Playa Bobalito y Playa Bocatocino, analizando su uso potencial como mecanismo de defensa natural contra la erosión costera. El proyecto consta de cuatro etapas: 1)

visitas a campo para toma de imágenes, muestras e identificación preliminar. 2) la caracterización abiótica, donde se describirá la geomorfología, hidrodinámica, sedimentología y algunas variables fisicoquímicas de las zonas de estudio. 3) análisis de los arreglos biológicos y roles ecológicos en las muestras recolectadas que respondan a la capacidad de mitigación y restauración de los litorales costeros. La etapa final es el desarrollo de modelos basados en las variables analizadas en las etapas anteriores, donde se incluya las especies y su respectivo arreglo espacial que promueva la protección de la costa aplicada a la metodología Working with Natural Processes-WwNP, dirigidas a construir con la naturaleza.

Planteamiento del problema

El aumento del nivel del mar ha provocado que las poblaciones de las zonas costeras sean cada vez más vulnerables a la erosión, que genera grandes pérdidas socioeconómicas y cambios en los ecosistemas (IPCC 2019). En particular se sabe que las metodologías basadas en ecosistemas son una solución regional más sostenible y rentable a la hora de hacerle frente al mar (Temmerman et al. 2013). Pero debido a que los sistemas costeros están sujetos a una amplia gama de factores antropogénicos (Crain et al., 2009) que interactúan con los naturales. Se requiere que la información científica y técnica se transforme a un lenguaje y formato que permita que las personas puedan participar en planificación de la adaptación (Saroar y Routray, 2010).

Actualmente, se sabe que los ecosistemas de playas arenosas que presentan dunas y vegetación asociadas conforman una defensa natural contra la erosión, atenuando la energía del oleaje por medio de sus características biológicas y ecológicas (Doody 2012). Pero estos se encuentran entre los ecosistemas más dañados por la actividad humana, conduciendo a una reducción de la biodiversidad, pérdida de hábitat, destrucción de la vegetación protectora, aumento de la erosión y costos millonarios en las industrias (Lithgow et al. 2013). Se estima que durante el período 1984-2016, alrededor de una cuarta parte de las playas arenosas del mundo se erosionaron a tasas superiores a 0,5 m / año (Luijendijk et al. 2018) y se prevé que para final de

siglo casi la mitad de las playas de arena del mundo podrían desaparecer (Vousdoukas et al., 2020).

El Caribe colombiano no ajeno a esta realidad, permite una oportunidad para evaluar el uso potencial de la vegetación herbácea y el aprendizaje social, como alternativas de mitigación, recuperación y protección frente a estos procesos. Articular metodologías basadas en ecosistemas con adaptaciones basadas en la comunidad permitiría fortalecer las capacidades a la hora de afrontar los retos que impone el cambio climático.

Justificación

Los ecosistemas ubicados en la zona marino-costera están sufriendo una fuerte presión antrópica, si se tiene en cuenta que América Latina y el Caribe tiene una línea de costa de más de 70.000 km, y que en ellas se localizan grandes asentamientos humanos. En Colombia la mayoría de la población se encuentra asentada en la zona andina, pero en estos momentos la zona costera está en proceso de crecimiento demográfico y Urabá hace parte de esta tendencia. Los habitantes de Urabá representan cerca del 10% de la población antioqueña y luego del Valle de Aburrá, es la subregión con más habitantes (Buitrago A. M, 2017; Echeverri A. et ál., 2017).

Pero además del crecimiento población hay otro futuro tensor para los ecosistemas marino-costeros y es la construcción y puesta en marcha de 3 puertos para Urabá, de los cuales dos estarán ubicados en el Distrito de Turbo que es parte de nuestra área de estudio y el tercero en el Municipio de Necoclí ubicado aproximadamente a 46 kilómetros de Turbo. La actividad portuaria que se desarrollará traerá efectos sobre la zona costera de estos municipios y el balance sedimentario puede quedar disminuido exacerbando los problemas de erosión que se tienen en la actualidad y que se extiende desde Antioquia hasta la guajira. Lo que colocado bajo estrés ecosistemas de suma importancia ecológica y económica.

Históricamente para mitigar la problemática de erosión se ha venido empleando construcción de obras duras como solución, sin haber obtenido los resultados positivos esperados y con efectos secundarios que agravan o trasladan la situación a otros lugares. Otros enfoques sostienen que las metodologías basadas en ecosistemas son una solución regional más sostenible y rentable (Temmerman et al., 2013). Por

lo que teniendo en cuenta esto se pretende evaluar el uso potencial de la vegetación herbácea en las playas del Caribe colombiano para la protección y recuperación en los procesos de erosión.

Se debe resaltar la importancia de la aplicación del estudio en áreas de Galerazamba y Bocatocino (Bolívar-Atlántico). Esta presenta condiciones formaciones geomorfológicas muy similares a las del Urabá antioqueño, como flechas litorales y lagunas costeras, además de fenómenos de diapirismo, con la diferencia de contar con formaciones de dunas con alta vegetación y estabilidad, donde el fenómeno de acreción supera al de erosión en gran parte de su línea de costa y con poca o despreciable intervención humana (Correa, 1990), lo cual ofrece un marco de referencia en procesos de recuperación, mitigación y restauración de playas afectadas por la erosión.

Objetivos

General

Identificar las especies de plantas herbáceas presentes en tres playas del Caribe colombiano: Playa Dulce, Playa Bobalito y Playas Galerazamba-Bocatocino, con el propósito de describir sus características biológicas y ecológicas para explorar su potencial como mecanismo de defensa natural contra la erosión costera.

Específicos

- Identificar las especies de plantas herbáceas que tienen presencia en las playas seleccionadas como zonas de muestreo.
- Describir las características biológicas y ecológicas de las especies identificadas.
- Caracterizar abióticamente las playas objeto de estudio.
- Determinar la zonación de las especies dentro de las playas y a través de esto construir unos modelos que incluyan los arreglos espaciales de las plantas de acuerdo con el sustrato y su función como mecanismo para control de erosión.

Metodología

La metodología se desarrollará en las siguientes etapas:

1. Visitas a campo para toma de imágenes e identificación. Se hará una primera visita para describir las áreas, tomar las de fotografías de las especies herbáceas que habitan la zona de playa, pero sin incluir las que pueden estar mezcladas con la vegetación arbórea y luego se hará una identificación preliminar por medio del uso de información secundaria (catálogos, guías de campo, informes de proyectos, artículos etc.) y aplicaciones digitales gratuitas. Posteriormente se corroborará lo encontrado con el uso de claves taxonómicas y en algunos casos a través de la comparación con los especímenes de colecciones de herbarios disponibles (Universidad de Antioquia, Universidad Nacional).
2. Caracterización abiótica de las playas. Se evaluarán características de cada playa en sus aspectos geomorfológicos mediante el uso de fotografía aérea; hidrodinámicos como rango de marea, altura de oleaje y viento, fisicoquímicos: compactación, salinidad, humedad, pH, temperatura del suelo, y nutrientes. Adicionalmente se realizará un análisis sedimentológico (granulometría y composición ad visu) y así posteriormente determinar la relación entre el sustrato y las especies vegetales encontradas.
3. Delimitar distribución o áreas ocupadas por cada especie y su potencial contra la erosión costera. Se hará uso del método fitosociológico (Braun-Blanquet J., 1979) que permitirá determinar las agrupaciones de plantas, sus interacciones y su dependencia frente al medio. Para lo cual se hará muestreo preferencial estratificado, con el fin de determinar el arreglo espacial de las especies y si existe algún tipo de zonación en la playa. Además, se tomarán muestras botánicas que serán revisadas en el laboratorio de ecología de la Universidad de Antioquia Seccional Urabá y proporcionarán información biológica de las especies, como las características radicales y su relación las zonas de ocupación y distribución.

4. Construcción del modelo ecológico. La etapa final es el desarrollo de modelos basados en las variables analizadas en las etapas anteriores, sumado al análisis de las características anatómicas de cada especie que permitan escoger las mejor adaptadas a las condiciones locales y que cumplan con los requerimientos para hacer control natural a la erosión costera, para lo cual se espera generar unos modelos que incluyan las especies y su respectivo arreglo espacial que promueva la protección de la costa enfocada a la metodología Working with Natural Processes-WwNP, o construir con la naturaleza.

REFERENCIAS

Braun-Blanquet J 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.

Buitrago A. M. 2017. La población de Urabá crecerá entre 30% y 40% para 2030. El Mundo.com. Recuperado de: <https://www.elmundo.com/noticia/La-poblacion-de-Uraba-crecera-entre-30y-40para-2030/354518>

Correa I.D., Prüssmann J, Garrido A.E. 2010. Geomorfología del contorno litoral Urabá-Darién departamentos de Antioquia y Chocó Caribe Colombiano. En: Juan F. Blanco, Mario H. Londoño-Mesa, Lizette Quan-Young, Ligia Urrego-Giraldo, Jaime H. Polanía, Andrés Osorio, Gladys Bernal, Iván D. Correa. Editores. Proyecto Expedición Estuarina, Golfo de Urabá, fase 1. Informe final. Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional Sede Medellín, Universidad EAFIT. Medellín, Antioquia, Colombia. 34 p.

Crain, C.M., B.S. Halpern, M.W. Beck, and C.V. Kappel, 2009: Understanding and managing human threats to the coastal marine environment. *Year in Ecology and Conservation Biology*, 1162, 39-62.

Doody, J.P., 2012. Sand Dune Conservation, Management and Restoration. Springer, Berlin, Germany.

Echeverri A., Ruiz J. F., Giraldo J., y Duque J.C. (2017). Urabá: un mar de oportunidades. *Revista Universidad EAFIT*. 162. Recuperado de <http://www.eafit.edu.co/investigacion/revistacientifica/edicion-162/Paginas/uraba-un-mar-de-oportunidades.aspx>

- Lithgow, D., Martínez, M. L., Gallego-Fernández, J. B., Hesp, P. A., Flores, P., Gachuz, S., Álvarez-Molina, L. L. (2013). Linking restoration ecology with coastal dune restoration. *Geomorphology*, 199, 214–224.
- Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R. et al. The State of the World's Beaches. *Sci Rep* 8, 6641 (2018).
- Oppenheimer, M., B.C. Glavovic, J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. CifuentesJara, R.M. DeConto, T. Ghosh, J. Hay, F. Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac, and Z. Sebesvari, 2019: Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.
- Saroar, M. and J. Routray, 2010: Adaptation in situ or retreat? A multivariate approach to explore the factors that guide the peoples' preference against the impacts of sea level rise in coastal Bangladesh. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 15(7), 663-686.
- Temmerman, S., Meire, P., Bouma, T. J., Herman, P. M. J., Ysebaert, T., & De Vriend, H. J. (2013). Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature*, 504(7478), 79–83.
- Vousdoukas, M.I., Ranasinghe, R., Mentaschi, L. et al. Sandy coastlines under threat of erosion. *Nat. Clim. Chang.* 10, 260–263 (2020).