

REPORTE DE CASO

Manglares, playas y pastos marinos de la isla de San Andrés. Mapas comunitarios para comprender su valor

Mangroves, beaches, and sea grasses of San Andres Island. Community maps to understand their value

DOI: <http://doi.org/10.26640/22159045.2025.651>

Fecha de recepción: 2024-10-11 / Fecha de evaluación: 2025-08-29 / Fecha de aceptación: 2025-10-03

Johanna Paola Echeverry Hernández¹, Angélica Paola Quintero Alvarado², Alejandra Robles Sánchez³, John Henry Dorado Roncancio⁴, Clara Marcela López⁵, Luis Felipe Santos Becerra⁶, Julián Prato-Valderrama⁷, Jairo Humberto Medina Calderón⁸

CITAR COMO:

Echeverry, P., Quintero, A., Robles, A., Dorado, J., López, C., Santos, L., Prato-Valderrama, J. y Medina, J. (2025). Manglares, playas y pastos marinos de la isla de San Andrés. Mapas comunitarios para comprender su valor. *Boletín Científico CIOH*, 44(2), 61-76. <http://doi.org/10.26640/22159045.2025.651>

RESUMEN

La ciencia es social y, como toda actividad humana, no está exenta de la influencia de la cultura que rodea a los científicos que la realizan. Quienes la ejecutan son parte de la sociedad y los objetivos siempre son solucionar un problema o una necesidad de la comunidad. Para lograrlo se requiere la construcción de conocimiento, no solo del científico, sino también de aquel producido por otros actores de la comunidad. Con la realización de este proyecto, un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia incluyeron a estudiantes de grado noveno de los colegios Flowers Hill y Luis Amigó de secundaria de la isla de San Andrés, en la etapa final del ciclo del conocimiento acerca de los ecosistemas marino-costeros: aprender y compartir (en doble vía) a través de la creación de mapas como lenguaje de comunicación visual.

PALABRAS CLAVES: cartografía, ecosistema marino, ecosistema costero, manglar, pasto marino, playa, mapa, Caribe, Colombia.

ABSTRACT

Science is social, and like any human activity, it is not exempt from the influence of the culture that surrounds the scientists who carry it out. Those who execute it are part of society and the objectives are always to solve a problem or need in the community. To achieve this, it is necessary to build knowledge, not only scientific knowledge, but also that which is produced by other members of the community. With the completion of this project, a group of students from the Universidad Nacional de Colombia included high school students from Flowers Hill and Luis Amigó Schools in San Andres Island, in the final stage of the cycle of knowledge about marine-coastal ecosystems: learning and sharing (in two-way) through the creation of maps as a visual communication language.

KEYWORDS: Cartography, marine ecosystems, coastal ecosystems, mangroves, sea grasses, beaches, maps, Caribbean, Colombia.

¹ Orcid: 0000-0002-0067-6102. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Correo electrónico: jpecheverryh@unal.edu.co

² Orcid: 0009-0002-4457-3815. Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. Correo electrónico: aquinteroar@unal.edu.co

³ Orcid: 0000-0001-6798-6167. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Correo electrónico: arobless@unal.edu.co

⁴ Orcid: 0000-0001-9480-2095. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Correo electrónico: jhdorador@unal.edu.co

⁵ Orcid: 0000-0001-9480-2095. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Correo electrónico: clmlopezsa@unal.edu.co

⁶ Orcid: 0000-0003-3307-093X. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Correo electrónico: lfsantosb@unal.edu.co

⁷ Orcid: 0000-0003-4409-0792. Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. Correo electrónico: jprato@unal.edu.co

⁸ Orcid: 0000-0003-2512-0474. Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. Correo electrónico: jhmedinac@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Existen diversas definiciones sobre el concepto de cartografía social, aunque la mayoría coincide en un mismo punto: la cartografía social es una herramienta metodológica para el análisis del entorno mediante el acercamiento de la comunidad a su espacio geográfico, socioeconómico e histórico-cultural, que permite crear conocimiento integral de un territorio, utilizando instrumentos técnicos y vivenciales. A través de ella se reafirma la pertenencia a un territorio y se despierta un interés por la solución de sus problemas (Piñeiro Alonso *et al.*, 2023), y es útil para que los ocupantes del territorio puedan dimensionar la distribución de sus recursos y los límites probables de aprovechamiento de los mismos (Guevara-Vargas y Mancera-Pineda, 2015), por ser capaz de generar conocimientos que permiten comprender el territorio (González-Torres, *et al.*, 2024).

Aunque los mapas no son un recurso exclusivo de la humanidad, pues muchas especies animales, además del ser humano, también elaboran mapas de los cuales depende su supervivencia, para nosotros han constituido una forma de lenguaje utilizada desde los inicios de nuestra historia para plasmar visiones, religiones, sueños, miedos, ideas y poderes (Brotton, 2014). Incluso, a través de mapas se iniciaron rebeliones y conquistas, como los mapas hechos en las trenzas de las esclavas en las que se comunicaban rutas de escape (National Geographic, 2023) y los mapas hechos canciones de los pueblos polinesios para comunicar la ubicación de nuevas islas (Romera Castillo, 2022).

Históricamente, la humanidad elaboraba sus mapas de forma participativa en la que quienes conocían o habían transitado un territorio aportaban sus experiencias y visión para su construcción. Más recientemente, con la aparición de herramientas tecnológicas remotas para la observación de la Tierra y la captura de variables ambientales esto se desdibujó, haciendo que los mapas “oficiales” de los países sean construidos únicamente por “expertos”. La elaboración de mapas como una imagen estática y sesgada, de acuerdo con el conocimiento de académicos, sin la intervención directa de la comunidad, se configura como un ejercicio que oculta las realidades territoriales concretas que suelen ser complejas (Betancurth *et al.*, 2019).

Hoy en día, se está acostumbrado a ver, usar y convivir con mapas diariamente, como producto de una evolución cartográfica que partió en las paredes de cuevas; luego tallados en piedras o minerales; más tarde hechos a mano en cuero o papel, y ahora hechos en códigos binarios para usarlos de forma digital. Al principio los cartógrafos eran personas de élite con capacidades excepcionales; actualmente, los mapas se usan como un idioma universal que guía, ubica, da respuestas a las preguntas ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿por qué?; enseña cómo era el pasado; muestra el presente, y ayuda a predecir el futuro. Hoy todos son cartógrafos.

La historia de la cartografía muestra que no es posible plasmar el entorno en mapas hechos solo con una visión, con la visión de un solo cartógrafo o científico, porque el espacio es un lugar vivo que se alimenta de lo natural y lo humano. Es por esto que, después de muchos errores y aciertos, hoy se cree en el poder de la cartografía social como un lenguaje de comunicación universal, en el que todos los actores del territorio plasman sus visiones, sueños, experiencias y expectativas con respecto a un evento o situación, logrando un entendimiento integral para una toma de decisiones acertada.

El presente estudio tuvo un doble objetivo que se cumplió a través de la creación de mapas. Por un lado, los expertos transmitieron a los jóvenes los conocimientos que han adquirido a lo largo de las investigaciones realizadas en la isla de San Andrés, acerca de los ecosistemas marino-costeros presentes en ella; y, por el otro, los estudiantes enseñaron a los académicos la visión, experiencias, vivencias y expectativas de su comunidad con respecto a los ecosistemas con los que diariamente conviven y de los que reciben beneficios tangibles e intangibles. Involucrando a la comunidad en la ciencia, mediante proyectos en los que los científicos toman en cuenta la voz y los saberes ancestrales y sociales, se buscó completar el ciclo del conocimiento que suele iniciar con su generación y producción, pasando por su socialización y aplicación, y finalizando con su aprendizaje y reaprendizaje.

A través de este ejercicio de mapeo participativo se integraron conocimientos y saberes de los estudiantes y profesores de posgrado, que desarrollan sus proyectos de investigación en la

Isla, pero que no son parte de ella como habitantes, con los actores del territorio, con el objetivo de fortalecer la producción de conocimiento sobre tres ecosistemas, a partir de sus singularidades sociales y naturales (Bonfá-Neto y Suzuki, 2023).

LA CARTOGRAFÍA SOCIAL PARA LA PRODUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO

Quienes trabajan en territorios realizando trabajo de campo, sin importar la disciplina, sabrán que existen contantes quejas de las comunidades frente a los modos intrusivos con que se lleva a cabo la producción de conocimiento, basado, generalmente, en profundas colonialidades del poder/saber/ser. Cuando se adelantan procesos de cartografía social esta se convierte en el instrumento para la producción de un conocimiento basado en diálogos, con apertura a formas de conocer y experimentar los territorios en un espacio de encuentro y mediación de significados en los cuales los sujetos involucrados comparten, aportan, enseñan y aprenden (Montoya Arango *et al.*, 2014).

La cartografía social permite visualizar e integrar conocimientos y perspectivas, priorizando los intereses de la comunidad sobre los individuales y tomando partido para entender y/o afrontar las problemáticas. Al aplicarla en procesos de educación ambiental comunitaria se promueve una nueva relación entre los actores sociales y su entorno, ya que se suma una nueva visión a la previamente adquirida en sus experiencias y vivencias, sobre los procesos ecológicos, territoriales, económicos, sociales y culturales (Gallardo Milán *et al.*, 2020).

Incluir la cartografía social en los procesos sociales que vinculan a la academia con la comunidad que habita territorios que han sido, por décadas, objeto de sus investigaciones, promueve el reconocimiento de los saberes locales, la descripción de problemáticas ambientales específicas y el intercambio de conocimientos entre diversos actores sociales (Bustamante Toro y López Castaño, 2024).

En el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina la comunidad ha sido ampliamente involucrada en procesos sociales, científicos y ambientales, como en el programa 'Ciencia

para la paz', promovido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias); el programa 'Ondas', a cargo de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Caribe (UNal), y las expediciones Seaflower, coordinadas por la Comisión Colombiana del Océano (CCO). El proyecto 'Cartografía social para la protección de los ecosistemas marinos y costeros de la Reserva de la Biosfera Seaflower' busca hacer parte de estas iniciativas de involucramiento de la comunidad, introduciendo a estudiantes adolescentes de colegios públicos de la isla a ser parte de procesos iniciales de Investigación-Acción Participativa (IAP), partiendo de investigación académica y científica tradicional (llevada a cabo por estudiantes y docentes de la UNal, en el marco de sus procesos investigativos) y transformándola en preguntas dentro de un proceso en el que tanto los investigadores como los adolescentes identifican problemáticas y plantean soluciones a ellas (Zapata y Rondán, 2016).

ÁREA DE ESTUDIO

La isla de San Andrés es una isla oceánica, perteneciente al archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el departamento más grande de Colombia, si se considera su área marina de 350 000 km², sus tres islas principales y habitadas, y siete islas cayo, cuya superficie total es de 52.5 km² (Gómez Cubillos *et al.*, 2015). La isla de San Andrés es la de mayor extensión, con un área aproximada de 27 km² (Gómez López *et al.*, 2012). La economía en la isla gira alrededor de las actividades relacionadas con el turismo, el comercio y la pesca (Aguilera Díaz, 2010).

Declarada en el año 2000 como Reserva de Biósfera Seaflower por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), cuenta con un área aproximada de 2033.97 ha de pastos marinos, 6.37 km de extensión de playas de arena y 209.72 ha de bosques de manglar (Gómez Cubillos *et al.*, 2015). Las playas se ubican en el sector norte y oriental de la isla, con amplitudes entre los 10 m y 15 m, y pendientes del frente de playa, entre 8° y 10°, con rasgos erosivos; los bosques de manglar son de borde y de cuenca, y se concentran en seis áreas principales, la mayoría sobre el costado oriental, donde se encuentran las especies *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia*

racemosa (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botón) y *Avicennia germinans* (mangle negro); y las praderas de pastos marinos que se encuentran ubicadas predominantemente en el

costado nororiental de la isla, con presencia de las especies *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii* y *Halophila decipiens* (Gómez Cubillos *et al.*, 2015) (Fig. 1).

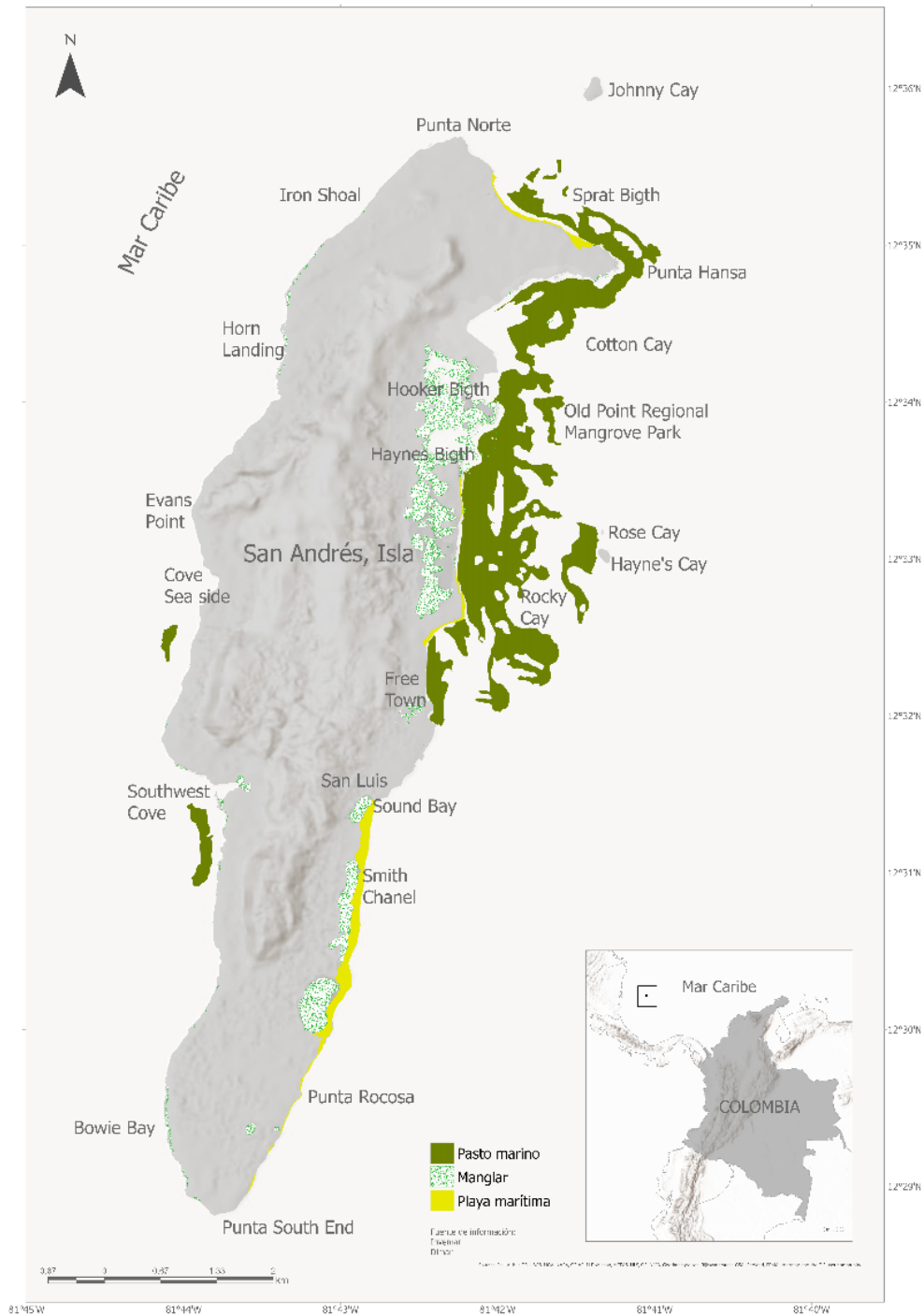


Figura 1. Mapa de la isla de San Andrés, zona de estudio del proyecto de cartografía social.

METODOLOGÍA

El conocimiento que se logra desde la ciencia y desde la tecnología ha sido muy valioso para comprender y proteger el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Sin embargo, este conocimiento no lo es todo y muchas veces la ciencia se cierra a la comunidad en dos momentos: al construirla y al difundirla.

El conocimiento tradicional es generado por los habitantes del territorio, quienes conviven diariamente con los ecosistemas, recibiendo de forma directa sus servicios ecosistémicos y las amenazas a los que se ven expuestos, constituyéndose como los portadores de la información más relevante, siendo crucial el intercambio de conocimiento con la población adolescente pues son y serán los herederos del territorio.

El proyecto de transferencia de conocimientos entre la academia y la comunidad surge del compromiso intrínseco de un grupo de estudiantes y docentes de biología marina de la UNal, que han investigado durante muchos años los ecosistemas marino-costeros del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, bajo el precepto de que los problemas de investigación reales y específicos deben involucrar a los actores sociales, considerando sus características espaciales, demográficas, sociales, económicas y culturales (Mundo Hernández, *et al.*, 2022).

Para esto, el proyecto se continúa desarrollando con aportes de las ciencias sociales como la geografía, ciencias naturales como la biología y las tecnologías como los vehículos aéreos no tripulados, constituyendo una propuesta teórico-práctica de una herramienta de investigación, que permite a quienes la vivencian observar, aprender y representar las dinámicas territoriales en las que están insertos, desde la complejidad y la dialéctica que las caracteriza (Suárez, 2017).

La cartografía social la realizó un grupo de jóvenes estudiantes de noveno grado, que conocen y viven la isla de diversas formas de acuerdo con sus orígenes, que incluyen raizales o continental. Las sesiones de cartografía se realizaron al iniciar y finalizar la exploración de los ecosistemas marino-costeros de playa, bosque de manglar y praderas de pastos marinos

con el objetivo conocer sus conocimientos, sus experiencias previas y la valoración que les dan, y, al mismo tiempo, transmitir el conocimiento que los investigadores han adquirido gracias al estudio de la isla.

Durante el mapeo individual, previo a la visita a cada ecosistema, cada participante recibió un papel grande y marcadores para mapear las actividades que realizaban en la isla, en las que tuvieran contacto con estos ecosistemas, incluyendo rutas y lugares que visitan con frecuencia en donde han podido interactuar con ellos. Utilizaron colores y símbolos para ilustrar cómo se sienten en los diferentes espacios que utilizan. Posteriormente, se analizaron los mapas para encontrar lugares comunes y diferentes entre todos, y se expuso y discutió el resultado del ejercicio. Después de la visita a los ecosistemas y aprender/enseñar sobre ellos, los estudiantes realizaron un mapa grupal en el que los adolescentes trabajaron juntos para dibujar un nuevo mapa. Este nuevo mapa plasmó el entorno ideal del ecosistema, que puede o no coincidir con lo que observaron en la visita. Se expusieron los mapas a los demás participantes, reflexionando sobre la situación de cada ecosistema.

El proyecto entonces se dividió en dos secciones: (i) exploración y conocimiento de los ecosistemas y (ii) realización de la cartografía. A continuación, se presentan cada una de ellas.

Cartografía social

Imponer un orden espacial a todo lo que rodea a las personas es uno de los medios más sorprendentes mediante los cuales se reconoce la existencia de diferencias culturales entre una sociedad y otra, así como la forma en la que los miembros de esas sociedades viven y reproducen sus relaciones sociales. La cartografía social es la creación de mapas cuyo propósito es representar aspectos específicos de la sociedad en un momento y lugar determinados (Vaughan, 2018), considerando las visiones de quienes habitan y viven los territorios, para finalmente integrarlos a las visiones de los gobernantes y la academia.

El componente de cartografía social busca generar un mecanismo participativo y de intercambio de conocimientos, memorias y saberes, para empoderar a la comunidad con

herramientas para el manejo ambiental de los ecosistemas estratégicos marino-costeros de la Reserva de Biósfera Seaflower, con miras a su entendimiento, protección y restauración.

Para esto se tomaron los tres ecosistemas estratégicos anteriormente expuestos en tres sectores de la isla, todos ubicados al costado este. Para el trabajo con el manglar se seleccionó el Parque Regional Manglares de Old Point (81°42'30"W – 12°33'42"N), los pastos se desarrollaron el área intermareal del barrio Los

Almendros (81°42'5"W – 12°34'35"N) y para las playas se seleccionó el sector de Sound Bay (81°42'15"W – 12°32'36"N).

La creación de mapas como herramienta de comunicación de saberes se realizó con base en la metodología propuesta en el proyecto '*Because I am a Girl*' (Plan International, 2015), en el que se plantea el mapeo social participativo como una herramienta para comunicar y analizar problemas en una comunidad desde la óptica de los adolescentes.

Tabla 1. Metodología aplicada para el desarrollo de la cartografía social.

Ejercicio 1. Mapeo individual previo
Cada participante recibió una hoja grande y marcadores para completar el ejercicio. Mapearon las actividades que realizaban en la isla en las que tenían contacto con estos ecosistemas, incluyendo rutas y lugares que visitaban con frecuencia, donde podían haber interactuado con ellos. Utilizaron colores y símbolos para ilustrar cómo se sentían en los diferentes espacios que habitualmente usaban. Posteriormente, se analizaron los mapas para identificar lugares comunes y diferencias entre todos, y se expusieron y discutieron los resultados del ejercicio.
A. Discusiones preliminares Se utilizaron temas de conversación previamente preparados. El objetivo de las discusiones preliminares fue lograr que los adolescentes pensarán en los ecosistemas que conocen o visitan con frecuencia, y en las razones por las cuales acuden a ellos, con el fin de estar preparados para completar el ejercicio de mapeo: • ¿Dónde se puede encontrar el ecosistema? • ¿Qué tan distante está el ecosistema a su casa? • ¿Cuándo lo han visitado y qué actividades han hecho en él? • ¿Existe algún lugar, donde esté presente el ecosistema, al que no se les permita ir o ingresar?
B. Ejercicio de mapeo individual Se distribuyeron materiales y se explicó el ejercicio de mapeo. Como mínimo los participantes debían marcar tres elementos en sus mapas: 1. Los ecosistemas que visitan normalmente, señalados con diversos símbolos elegidos por los propios participantes. Esto podía incluir el ecosistema en sí, escuelas, tiendas, parques, áreas de juego, vías, mercados, zonas residenciales, entre otros. 2. Las rutas que toman para llegar a dichos lugares. 3. Cómo se sienten en ellos, representado mediante distintos colores o símbolos. Las "experiencias" podían incluir sentirse seguros, inseguros, divertidos, miedosos o cualquier otra sensación que decidieran los participantes. A cada experiencia se le asignó un color o símbolo diferente, y esto se marcó en el mapa para facilitar su interpretación por parte de otras personas.
C. Presentación de mapas Después del ejercicio de mapeo individual se expusieron los mapas. Los participantes se explicaron entre sí sus mapas y leyendas. Luego reflexionaron acerca de las diferentes visiones y experiencias en torno a un mismo ecosistema, y discutieron por qué creen que estas diferencias existen. Finalmente, se reunieron los grupos de adolescentes para iniciar la exploración del ecosistema.

Ejercicio 2. Mapa grupal del ecosistema ideal

Este mapa se realizó después de la exploración de cada ecosistema.

Después de visitar los ecosistemas y aprender o enseñar sobre ellos, los participantes trabajaron juntos para dibujar un nuevo mapa. Dependiendo de la cantidad de adolescentes se conformaron grupos de trabajo. Este nuevo mapa representó el entorno ideal del ecosistema, que podía o no coincidir con lo observado durante la visita. Los mapas fueron expuestos ante los demás participantes, reflexionando sobre la situación de cada ecosistema.

A. Mapeo del ecosistema ideal

Los participantes dibujaron su ecosistema ideal en el mapa grupal grande y compartieron sus ideas sobre los diferentes elementos del mapa, poniéndose de acuerdo sobre lo que debía incluirse.

B. Presentación de mapas

Una vez elaborados los mapas grupales de su ecosistema ideal se analizó por separado a cada grupo en relación con el mapa que habían construido. Se les pidió que explicaran el mapa de su ecosistema ideal, y se discutió por qué eligieron incluir los diferentes elementos en él.

Posteriormente, se les solicitó que reflexionaran sobre sus mapas individuales y discutieran en qué se diferencian de los mapas ideales. También se abordó qué cambios se podrían realizar en los ecosistemas para acercarse a esa visión ideal.

Ecosistemas marino-costeros

Los ecosistemas trabajados en este estudio fueron bosques de manglar, pastos marinos y playas, en una isla en la que además de existir presiones naturales de origen meteorológico y geofísico, también se enfrentan a amenazas de tipo antrópico que generan deterioro en los recursos naturales, representados tanto por elementos biofísicos como por sus atributos, valores, bienes y servicios (Guevara-Vargas y Mancera-Pineda, 2015). Por ser el turismo la principal actividad económica de la isla, gran parte de la amenaza por actividades antrópicas se origina allí, pero ¿la percepción y valoración que dan los pobladores a los ecosistemas marino-costeros ha contribuido a su protección o se suma también a las presiones que los amenazan?

a. Explorando los bosques de manglar. El reconocimiento y la apropiación del territorio desempeñan un papel fundamental en la conservación de los ecosistemas, ya que lo que se valora tiende a cuidarse y protegerse. Sin embargo, en el caso de los bosques de manglar las características únicas que los distinguen pueden generar percepciones negativas entre las comunidades locales, rechazo y dificultan el establecimiento de un vínculo directo, lo que resulta en un desconocimiento generalizado de su importancia.

Para mitigar esta brecha de conocimiento se realizó una aproximación con la comunidad para intercambiar saberes, haciendo una aproximación a los estudiantes con la experiencia denominada 'El Viaje hacia el ecosistema de los bosques de manglar'. Este espacio se desarrolló en el sendero construido para el turismo ecológico en el Parque Natural Regional Manglares de Old Point (Prmop). A lo largo de su recorrido se desarrollaron diferentes actividades relacionadas con la funcionalidad del ecosistema, la caracterización topográfica, las variables intrínsecas del bosque, las especies y los principales factores y amenazas.

Previo al inicio de la actividad se indicó a los estudiantes realizar un mapa donde plasmaron su ubicación geográfica con respecto a los manglares del Prmop y el conocimiento sobre los ecosistemas de manglar que tenían previo a la actividad.

Partiendo de la información plasmada en los mapas se preguntó a los estudiantes sobre su conocimiento de los bosques, si desde su perspectiva espiritual y cultural tenían alguna conexión con este ecosistema, o si los consideraban importantes en su cotidianidad.

Con este preámbulo se dio inicio al desarrollo de una carrera de observación para reafirmar y contribuir el conocimiento sobre los ecosistemas de manglar. Esta actividad fue realizada por dos equipos de estudiantes. Al iniciar, se dio una charla introductoria sobre el parque, la importancia de los servicios ecosistémicos de los bosques de manglar, las especies que los componen y se compartieron con los estudiantes algunos conceptos claves para el reconocimiento del bosque. Con esta información se desarrollaron cinco momentos a lo largo del recorrido:

- 1. Sopa de letras sobre conceptos:** se pidió a cada equipo que resolviera una sopa de letras con palabras relacionadas a términos intrínsecos del bosque de manglar dentro de las que se encontraban: ecosistema, inundación, manglar, raíz, salado, tropical, halófito, descomponedores, pantanos y neumatóforos.
- 2. Actividad de falso y verdadero:** se planteó un listado de frases sobre la funcionalidad y productividad del manglar para que los estudiantes evaluaran e indicaran, con respecto a su conocimiento, si estaban correctamente escritas o si su fundamento era verdadero o falso.
- 3. Teléfono roto:** para el desarrollo de la actividad de teléfono roto se dio a los estudiantes el nombre de cuatro especies de manglar.
- 4. Identificación de especies:** con la charla de recorrido y la introducción realizada se dio a los estudiantes papeles con el nombre común de las especies y carácter diagnóstico, y se les pidió que con dicha información identificarán las especies.
- 5. Escalera de manglar:** por último, se desarrolló un juego de escalera para identificar las principales amenazas que sortean los bosques de manglar, dentro de las que se identificaron la tala, la deforestación y los eventos naturales como huracanes y ciclones.

En la medida que se desarrollaban las actividades, se les daba una frase para que al terminar elaboraran una oración que reuniera todos los conceptos trabajados. Con esta actividad concluyó el ejercicio.

Al terminar los estudiantes reconocieron las especies presentes en el bosque, las principales características e importancia de los manglares para las islas, de las cuales concluyeron que funcionan como barreras protectoras para los huracanes, áreas de protección y alimento para especies como aves, cangrejos y peces de interés comercial, así como ecosistemas importantes para mitigar el cambio climático.

Es importante resaltar que a partir de esta actividad se contribuyó a un reconocimiento del territorio y al desarrollo de saberes que permitirán generar conciencia en las nuevas generaciones acerca de la importancia de estos ecosistemas y la necesidad de conservarlos y cuidarlos.

- b. Conociendo y valorando los pastos marinos.** Las praderas marinas a menudo se pasan por alto, se confunden con otros organismos como macroalgas, considerándolos como un problema que está distorsionando la vista del mar y en general, afectando el paisaje (Furness y Project Seagrass, 2013). Por este motivo, se pretendió trabajar sobre este ecosistema y llevar el océano a las aulas, compartir conocimientos y conocer sus experiencias para así, inspirar y motivar a una nueva generación de amantes del océano que sean conscientes de su entorno, los efectos de sus acciones y de cómo tomar decisiones positivas y sostenibles.

La idea original partió de realizar actividades en función del trabajo desde el borde de la zona intermareal, en una franja donde se encontrarán praderas en una jornada de trabajo, brindando a los participantes contacto directo con el ecosistema y un espacio cómodo para desarrollar las actividades. Se inició escuchando a los estudiantes sobre su conocimiento acerca de los pastos marinos, los servicios que prestaban y de estos cuáles eran usados por sus familiares o ellos; asimismo, su conocimiento sobre su distribución en la isla y la percepción que tenían acerca del ecosistema. Como base de la enseñanza dirigida, se tomó como guía las actividades propuestas por *Furness y Project Seagrass* (2013) para el trabajo con adolescentes.

El intercambio de conocimientos inició comprendiendo el significado de los pastos

marinos para los participantes, respondiendo preguntas como: ¿qué son y qué no son?, ¿cuál es su importancia (servicios ecosistémicos), amenazas percibidas y cómo podemos ayudarlos?

El título de la actividad fue 'A la caza de especies', dada la importancia de identificar la fauna presente en los pastos para protegerla, identificarla y conocer sus hábitos, a partir de tarjetas para la identificación de especies con información clave como el nombre común, un dibujo lineal y características relevantes para su identificación e importancia.

La actividad se desarrolló en el malecón del barrio Los Almendros. Se realizó una charla introductoria donde se les mostró las diferencias que existen entre los pastos marinos y las macroalgas allí presentes. Con la participación de los estudiantes, se identificaron los servicios ecosistémicos que brindan y su importancia para la isla. Se dispuso de material de apoyo (fichas de identificación) para reconocer la fauna presente, que fueron ubicadas a lo largo del recorrido.

Para realizar la actividad a cada participante se le entregó una hoja con el nombre de una de las especies que se encontraba en las fichas. Se conformaron dos grupos, cada grupo se ubicó en un extremo del malecón (barrio Los Almendros y frente a la Gobernación) y se desplazaron hacia el lado opuesto, leyendo la descripción de cada ficha y teniendo particular atención en la ficha que coincidía con la especie recibida inicialmente.

Al finalizar el recorrido, usando las tarjetas recibidas a cada participante, el instructor conformaba dos círculos (uno dentro del otro) y pedía que los participantes se ubicaran frente a frente. Una vez en frente de su compañero debían decir el nombre de la especie que les correspondió y explicar su descripción a su respectivo compañero, de tal manera que todos los participantes reconocerían las especies clave del ecosistema a partir de lo recordado en las fichas y reforzado por lo comentado con sus compañeros.

Con la información recogida se procedió a elaborar los mapas cartográficos correspondientes a las praderas de pastos

marinos en la isla, con el fin de compartir la experiencia y la visión que se tiene sobre ellas.

c. Playas marítimas más allá de la diversión.

Comúnmente, las playas son consideradas lugares de recreación, lugares para jugar bajo el sol, el mar y la arena, ignorando que son más que eso. Las playas son ecosistemas que sustentan diversas comunidades biológicas y comprenden una infraestructura ecológica esencial que proporciona numerosos servicios ecosistémicos a las personas además de la recreación, como aprovisionamiento biótico y abiótico, regulación, mantenimiento y cultura (Harris y Defeo, 2022).

Lamentablemente, en la isla de San Andrés el desarrollo urbano y turístico ha incrementado la demanda de la zona costera, generando un cambio en la dinámica, que, sumado con las causas naturales, ha causado procesos erosivos (Gómez López *et al.*, 2012) y, por lo tanto, pérdida de playas. Adicionalmente, las barreras coralinas y sistemas arrecifales de corales se han deteriorado, permitiendo que la energía del oleaje impacte con mayor fuerza las playas, aumentando su pérdida (Prato *et al.*, 2020).

Las actividades de comparación de sitios se diseñaron para resaltar las diferencias entre un paisaje marino de arena desnuda que presenta afectación por erosión y un entorno en condiciones aceptables de estabilidad del suelo. En este ecosistema se buscó entender la relación de los jóvenes con sus playas y despertar en ellos conciencia sobre la importancia de las playas para el equilibrio biológico, social, cultural y económico de la isla.

Al inicio se pidió a los estudiantes plasmar en mapas los sentimientos y emociones que en ellos despiertan su relación con las playas. Luego se les explicó la importancia de este ecosistema para la isla, para las especies y para la protección de sus hogares. Finalmente, se realizaron actividades en busca del conocimiento de las características técnicas de este ecosistema. Se realizó la medición del ancho de dos playas, una estable y otra con procesos erosivos; se realizó el cálculo del perfil de las playas, y, para finalizar, se realizó la búsqueda y recolección de plásticos.

d. Sistemas de aeronaves no tripuladas como herramienta de conservación.

El uso de drones como herramienta técnica para realizar cartografía de forma rápida, eficiente y económica, puede promover la participación comunitaria y la educación ambiental. La visualización de imágenes aéreas y mapas cartográficos puede servir como una poderosa herramienta de sensibilización, permitiendo a las comunidades locales comprender mejor la importancia de los ecosistemas marino-costeros y su papel en la protección del medio ambiente.

En el marco del proyecto se llevó a cabo un taller de drones destinado a fortalecer el conocimiento y las habilidades de la comunidad local en el uso de tecnología innovadora para la conservación ambiental. Este taller, que promovió el intercambio de conocimientos entre la comunidad y la academia, proporcionó a los participantes una sólida introducción al mundo de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS, por sus siglas en inglés).

El taller abarcó una amplia gama de temas relacionados con los drones, comenzando con una comprensión básica de qué son y su evolución a lo largo de la historia. Los participantes aprendieron sobre la clasificación de los drones según su estructura y su uso, lo que les permitió entender la diversidad de estas tecnologías y sus aplicaciones potenciales en el ámbito ambiental.

Una parte fundamental del taller fue la exploración de cómo los drones pueden ser utilizados como herramientas para el monitoreo y la conservación de los ecosistemas marino-costeros. Los participantes adquirieron conocimientos sobre fotogrametría a partir de imágenes capturadas por drones, lo que les permitió comprender cómo estas imágenes pueden ser procesadas para generar información detallada sobre el paisaje y los cambios ambientales. Además, se abordaron aspectos legales y regulatorios relacionados con el vuelo de drones en Colombia, incluyendo las prohibiciones, las condiciones climáticas y la normativa vigente. Esta información fue crucial para garantizar que los participantes comprendieran los requisitos y las responsabilidades asociadas con el uso

seguro y legal de los drones en actividades de monitoreo ambiental.

Durante el taller se presentaron algunos programas de planificación de vuelos y procesamiento de imágenes, brindando a los participantes la oportunidad de familiarizarse con herramientas prácticas para la operación eficiente de drones y el análisis de datos geoespaciales.

Para poner en práctica los conocimientos adquiridos se llevó a cabo un ejercicio práctico en las instalaciones del Jardín Botánico de San Andrés. Los participantes planificaron y ejecutaron un vuelo automatizado de un dron, utilizando las técnicas aprendidas durante el taller. Posteriormente, procesaron las imágenes capturadas para generar un mapa en tres dimensiones que proporcionó una representación visual y detallada del entorno natural circundante.

Al finalizar cada jornada los estudiantes organizadores y líderes de cada componente analizaron los resultados, tanto de las conversaciones y discusiones con los estudiantes participantes, como de los mapas realizados individual y colectivamente.

Por tratarse de información no-numérica, este análisis de datos se realizó de forma cualitativa para cada ecosistema, respondiendo las preguntas previamente diseñadas en el formato de la Tabla 2. Al finalizar, se analizaron en conjunto los tres análisis independientes (uno por cada ecosistema), para definir el resultado global del conocimiento y percepciones de los adolescentes habitantes de la isla, frente a sus ecosistemas marino costeros.

Este análisis concluyó con un proceso de categorización semicuantitativa de datos cualitativos, asignando categorías de "alto", "medio", "bajo" al nivel de conocimiento, percepciones y experiencias identificados a través de los mapas y charlas grupales.

Tabla 2. Formato de preguntas de la Universidad Nacional de Colombia.

Jardín Botánico
Sede Caribe



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Cartografía social

Innovación social colectiva en la protección y recuperación de los ecosistemas estratégicos marino costeros de la reserva de biósfera Seaflower a través de intercambio de conocimientos comunidad-academia y cartografía social

Detalles del grupo

Ecosistema	
Fecha de la actividad	
Número de participantes	
Rango de edad de los participantes	
Colegio al que pertenecen	
Duración de la actividad	
Facilitadores	
Nombre de los participantes	

De acuerdo con las discusiones preliminares, describa las respuestas dadas por los participantes con respecto a su conocimiento previo sobre el ecosistema.

De acuerdo con las discusiones preliminares, describa las respuestas dadas por los participantes con respecto a su relación cotidiana con el ecosistema.

De acuerdo con los mapas individuales, ¿cómo influye el ecosistema en la vida y actividades de los participantes?

De acuerdo con los mapas grupales, ¿qué tan distante está el estado actual del ecosistema con el que ellos consideran ideal?

Describa el ecosistema ideal de los participantes, anotando los factores clave que consideren que deberían ser mejorados. ¿Qué ideas tenían y cómo las representaron? Sea lo más específico posible.

Describa las reflexiones de los participantes sobre cómo se comparan sus mapas individuales preliminares con los del ecosistema ideal ¿En qué se diferenciaban estos mapas de los mapas ideales? ¿Qué cambios sugirieron que podrían ser hechos en la gestión de los ecosistemas para acercarnos a la visión ideal?

Describa lo que ustedes, como parte de la academia, aprendieron sobre la relación comunidad-ecosistema con el desarrollo de este proyecto de cartografía social

Describa los aportes puntuales que ambas partes (comunidad y academia) dieron al conocimiento del ecosistema en el desarrollo del proyecto de cartografía social.

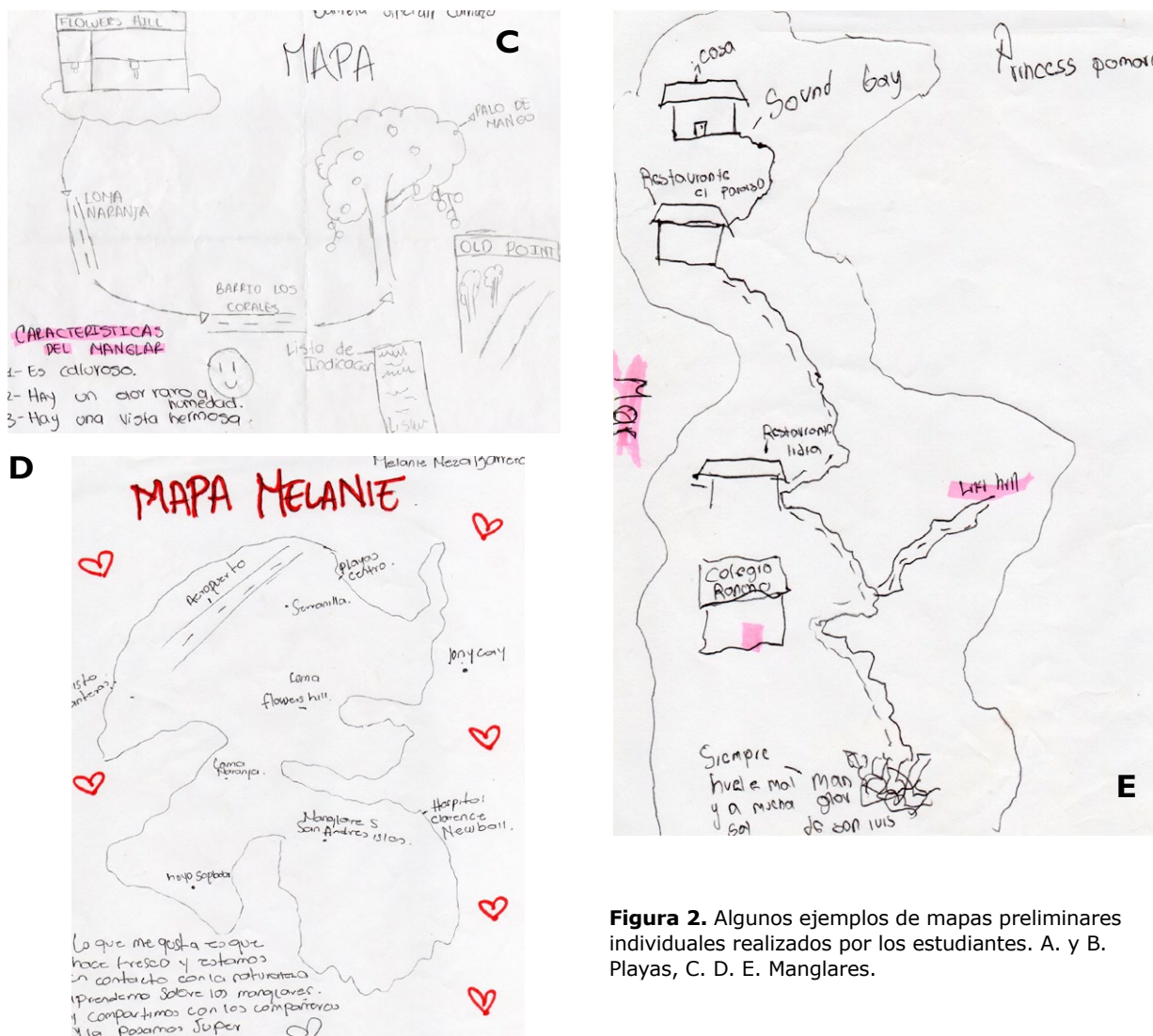


Figura 2. Algunos ejemplos de mapas preliminares individuales realizados por los estudiantes. A. y B. Playas, C. D. E. Manglares.

Tabla 3. Diagnóstico previo sobre el conocimiento y percepción sobre los ecosistemas de la isla con base en la interacción y los mapas realizados.

Ecosistema	Nivel de conocimiento	Percepción
Manglar	Bajo	El conocimiento de los estudiantes era mínimo. No conocían las especies, la definición de ecosistema, los servicios ecosistémicos ni la ubicación de los ecosistemas de manglar en la isla; sin embargo, reconocían su existencia como parte del paisaje.
		Algunos estudiantes sabían que los manglares se encuentran en zonas costeras del país.
		La mayoría no tenía contacto directo con el manglar en sus actividades diarias.
		A pesar de que existe una mínima o nula interacción con el ecosistema, podían plasmar en mapas la ubicación de sus casas y colegio con respecto al bosque más cercano.

Ecosistema	Nivel de conocimiento	Percepción
Playa marina	Medio	Los estudiantes tenían conocimientos sobre las playas; sin embargo, solo conocían su servicio ecosistémico de turismo y recreación. Tenían una idea errónea de la interacción playas-construcciones, porque no las percibían como una barrera que previene la intrusión marina, sino como una amenaza por la arena y salinidad. Interactuaban diariamente con las playas cercanas a sus hogares y eran vitales para sus actividades de esparcimiento. Conocían muy bien la ubicación de las playas en toda la isla y sus nombres. La influencia de las playas en ellos es positiva. Las perciben como un lugar de paz y relajación, incluso un estudiante manifestó que la playa es un refugio para él cuando tiene problemas con su familia. No percibían las problemáticas de erosión y contaminación por plástico. Sin embargo, en la actividad de recolección de basura en un minuto, dimensionaron la gran problemática de plásticos.
Pastos marinos	Medio	Los estudiantes consideraban los pastos marinos como un ecosistema incómodo, no interactuaban con él por temor a los erizos y medusas. Este ecosistema no influye en su cotidianidad, no interactúan con él al punto de evitarlos, buscando espacios en donde no se encuentren cuando van a nadar. Manifestaron que prefieren playas libres de pastos. Creían que se distribuyen alrededor de toda la isla y sabían que son hábitat de diferentes especies de interés comercial. Lo distinguían de otros ecosistemas como playas y manglares, pero lo confundían con macroalgas. Consideran que el ecosistema se encuentra en buen estado y no necesita mayor atención. El conocimiento e interés por este ecosistema fue limitado, lo que puede estar relacionado con su afectación a la conservación y protección por parte de la población.

CONCLUSIONES

La respuesta de los estudiantes y los maestros que participaron en este estudio fue muy positiva, lo que confirma una de las hipótesis planteadas al surgir la idea de desarrollar este proyecto: cuando se le pide a un adolescente o a un adulto que hagan un mapa, lo harán con gusto, considerando que la creación y el uso de mapas, ya sean mentales o manuales, constituye una parte esencial de la condición humana, utilizada desde los orígenes para comunicar ideas, deseos y conocimientos.

Sin embargo, los resultados de los análisis implementados no fueron alentadores. Las ideas y conocimientos plasmados en los mapas y compartidos en las conversaciones evidenciaron grandes vacíos de conocimientos sobre los

ecosistemas marino-costeros de pastos marinos, playas y manglares, así como el poco interés en los servicios ecosistémicos que les prestan a ellos, a sus familias y a su comunidad.

Los estudiantes sabían en dónde se encuentran las playas y manglares de la isla, eran capaces de ubicarlos espacialmente en el mapa y conocían la toponimia de la mayoría de ellos. En cuanto a los manglares tenían conocimientos sobre su presencia en las zonas costeras continentales del país y comprendían su importancia para la sobrevivencia de muchas especies; sin embargo, manifestaban tener poco contacto con ellos. En contraste, las playas fueron altamente valoradas, pero únicamente por sus servicios recreativos, viendo en ellas lugares de relajación, diversión y escape de problemas familiares. Sin embargo, de acuerdo con sus respuestas, existía un absoluto

desconocimiento sobre su origen, funcionamiento, importancia y problemáticas. Finalmente, como era de esperarse, el conocimiento más bajo lo presentaron los pastos marinos, a tal punto que manifestaron considerarlos incómodos y en cierta medida negativos.

Se logró identificar cuál es el ecosistema más conocido por los adolescentes, cuál es el menos conocido, cuál consideran es el más importante desde sus propias visiones, cuál es el que menos relevante, cuál fue el que generó más impacto al transmitirles los conocimientos y cuál les despertó menor interés. Más allá de estos hallazgos, se entendió hacia dónde debe enfocarse el esfuerzo científico, que muchas veces queda atrapado en las esferas académicas y, con gran esfuerzo, llega a tomadores de decisiones y gobernantes. En raras ocasiones, dicho esfuerzo involucra de forma real y participativa a las comunidades jóvenes, quienes algún día deberán hacerse cargo de la protección y recuperación de sus ecosistemas vitales.

Involucrar a los jóvenes en la generación de la ciencia y el conocimiento es una estrategia fundamental para garantizar la continuidad de iniciativas de monitoreo, protección y restauración ecológica; por lo que se considera estratégico para la isla continuar realizando proyectos de este tipo, que despierten el interés de los jóvenes y que, además, brinden a la academia visiones holísticas que sirvan de base para generar nuevas y mejores iniciativas enfocadas en la comunidad.

Trabajar de la mano con adolescentes habitantes de la isla de San Andrés fue una experiencia muy gratificante y enriquecedora para la academia. Estudiantes de nivel posgrado de la UNal, que desde diferentes enfoques y disciplinas han investigado los ecosistemas marino-costeros estratégicos de playas, pastos marinos y bosques de manglar y sus servicios ecosistémicos, descubrieron una nueva visión de algo que se creía comprender.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los estudiantes (y a sus padres), docentes y directivos de los colegios Flowers Hill y Luis Amigó por apoyar esta iniciativa y participar, activamente, en la transferencia de conocimientos entre la comunidad y la academia.

FUENTE FINANCIADORA

Proyecto 317010010-Extensión Solidaria 2022 'Innovación social colectiva en la protección y recuperación de los ecosistemas estratégicos marino-costeros de la Reserva de Biósfera Seaflower, a través de intercambio de conocimientos comunidad-academia' Universidad Nacional de Colombia.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Aguilera Díaz, M. (2010). *Documentos de trabajo sobre economía regional. Geografía económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Cartagena de Indias: Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/dtseru.133>

Bird, E. (2008). *Coastal Geomorphology. An introduction*. West Sussex: Wiley.

Bonfá-Neto, D. y Suzuki, J. C. (2023). Cartografía social participativa como metodología de investigación territorial: un estudio de caso en el Pacífico afrocolombiano. *Perspectiva Geográfica*, 1-22. <https://doi.org/10.19053/01233769.14529>

Bustamante Toro, C. A. y López Castaño, C. E. (2024). La cartografía social en clave de educación ambiental para comprender la escuela-territorio. *Territorios (50)*, 1-17. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.11660>

Davidson-Arnott, R. (2010). *Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. New York: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511841507>

Gallardo Milán, O. A., Martínez Gallardo, L. y Reyes Bermúdez, Á. (2020). Educación ambiental y cartografía social: experiencias en una comunidad de Holguín, Cuba. *Sociedade & Natureza*. <https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-49908>

Gómez Cubillos, C., Licero, L., Perdomo, L., Rodríguez, A., Romero, D., Ballesteros-Contreras, D., . . . Ricaurte, C. (2015). *Portafolio "Áreas de arrecifes de coral, pastos marinos, playas de arena y manglares con potencial de restauración en Colombia"*. Santa Marta: Serie

- de Publicaciones Generales de Invemar.
- Gómez López, D., Segura-Quintero, C., Sierra-Correa, P. y Garay-Tinoco, J. (2012). *Atlas de la Reserva de Biósfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Santa Marta: Serie de Publicaciones Especiales de Invemar # 28 .
- González-Torres, X. B., Méndez Prada, M. C. y Cruz Cabrera, B. C. (2024). Aplicación de la cartografía social. El caso de los socios cooperativos del sector pesquero del estado de Oaxaca. *Entramado*, 1-20. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.11305>
- Guevara-Vargas, L. A. y Mancera-Pineda, J. E. (2015). Evaluación de amenazas antropogénicas en ecosistémicas en ecosistémicas de playa en San Andrés, una hisla pequeña del Caribe suroccidental. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 33-54. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2015.44.1.19>
- Harris, L. & Defeo, O. (2022). Sandy shore ecosystem services, ecological infrastructure, and bundles: New insights and perspectives. *Ecosystem Services*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101477>
- Montoya Arango, V., García Sánchez, A. y Ospina Mesa, C. (2014). Andar dibujando y dibujar andando: cartografía social y producción colectiva de conocimientos. *Nómadas*, 191-205.
- Mundo Hernández, J. J., Flores Lucero, M. D. y Guevara Romero, M. L. (2022). *Territorios y ciudades sostenibles. Propuestas a partir de la vinculación entre la academia y la comunidad*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- National Geographic. (04 de 06 de 2023). *Mapas trenzados: así ocultaban las mujeres esclavas sus rutas de escape*. Obtenido de <https://www.ngenespanol.com/historia/trenzas-africanas-escape-esclavos/>
- Plan International. (2015). *Because I am a Girl. The state of the World's girls 2015. The unfinished business of girls' rights*. United Kingdom: Plan International.
- Romera-Castillo, C. (2022). *AntropOcéano. Cuidar los mares para salvar la vida*. Barcelona: Planeta.
- Zapata, F. y Rondán, V. (2016). *La Investigación-Acción Participativa. Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Lima, Perú: Instituto de Montaña.