Apropiación social del conocimiento en comunidades costeras del caribe colombiano: experiencias desde la investigación-acción

Social Appropriation of Knowledge in Coastal Communities of the Colombian Caribbean: Experiences from Action Research

John-Jairo Jurado-Coronell[1]
Institución Universitaria Mayor de Cartagena – Cartagena, Colombia
jjurado@umayor.edu.co

Emilia Polo-Carrillo[2]
Institución Universitaria Mayor de Cartagena – Cartagena, Colombia
d.investigacion@umayor.edu.co

Carlos Celys-Charris[3]
Institución Universitaria Mayor de Cartagena – Cartagena, Colombia
decanatura.admonyturismo@umayor.edu.co

Cómo citar/ How to cite: Jurado, J., Polo, E. & Celys, C. (2026). Apropiación social del conocimiento en comunidades costeras del caribe colombiano: experiencias desde la investigación-acción. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 21(2), 92 – 114. https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2026v21n2.14041

Resumen

En este artículo se documentan y analizan con un enfoque comparativo dos experiencias de apropiación social del conocimiento (ASC) realizadas en 2025 con estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Islas del Rosario (Bolívar) y la Institución Educativa Taganga (Magdalena), en el marco del Proyecto ACC, financiado por MinCiencias

Fecha de recepción: 4 de abril de 2026
Fecha de evaluación: 22 de mayo de 2026
Fecha de aceptación: 14 de julio de 2026

Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA
(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
Published by Universidad Libre

1 Administrador de empresas, especialista en gerencia de proyectos y magister en dirección estratégica, investigador en áreas de educación, responsabilidad social, proyectos y gestión institucional.

2 Ingeniera, magister en sistemas integrados de gestión de la prevención de riesgos laborales la calidad el medio ambiente y la responsabilidad social corporativa. Doctorado en proyectos finalizado en espera de grado, investigadora asociada líneas salud pública, administración e ingeniería.

3 XMag., MBA en Marketing, Especialista en Gerencia de Mercadeo y Administrador de Empresas. Docente de pregrado y posgrados. Consultor y asesor empresarial.

y la convocatoria 890. Se generó la articulación del aprendizaje experiencial desde un enfoque cualitativo de investigación-acción, con 27 estudiantes en total, basado en la simulación experimental y cartografía social; los resultados muestran niveles reconocibles de apropiación conceptual sobre acidificación oceánica en ambas poblaciones, pero con trayectorias diferentes: primera población fueron los estudiantes insulares, quienes reinterpretaron su denso conocimiento ecológico cotidiano en términos científicos; mientras que los estudiantes de la institución costera (segunda población) construyeron su aprendizaje en función de la curiosidad ante organismos muy poco familiares. En ambos casos la cartografía social fue importante para demostrar la capacidad para leer el territorio ambiental, así como para articular prácticas locales con procesos globales. El análisis comparativo permitió identificar tres factores mediadores: capital ecológico previo, mediación docente y territorio como dispositivo pedagógico.

Palabras clave

Apropiación social del conocimiento; acidificación oceánica; aprendizaje experiencial situado; cartografía social; Caribe colombiano; formación investigativa.

Abstract

This article documents and analyzes, using a comparative approach, two experiences of social appropriation of knowledge (SAC) carried out in 2025 with secondary school students from the Islas del Rosario Educational Institution (Bolívar) and the Taganga Educational Institution (Magdalena), within the framework of the ACC Project, funded by MinCiencias and call for proposals 890. Experiential learning was integrated from a qualitative action-research approach, with a total of 27 students, based on experimental simulation and social mapping. The results show recognizable levels of conceptual appropriation regarding ocean acidification in both groups, but with different learning trajectories: the first group consisted of island students, who reinterpreted their extensive everyday ecological knowledge in scientific terms; while the students from the coastal institution (the second group) constructed their learning based on curiosity about unfamiliar organisms. In both cases, social mapping was important for demonstrating the ability to interpret the

environmental landscape, as well as for connecting local practices with global processes. The comparative analysis identified three mediating factors: prior ecological capital, teacher mediation, and territory as a pedagogical tool.

Keywords

Social appropriation of knowledge; ocean acidification; situated experiential learning; social cartography; Colombian Caribbean; research training.

Introducción

Hacer referencia a la apropiación social del conocimiento en el Caribe colombiano no es hablar de un ideal abstracto; es hablar de comunidades que viven sobre arrecifes de coral su quebranto, de jóvenes que conocen el mar desde antes de aprender a leer, pero que raras veces han visto su propio territorio como objeto de investigación científica. Esta tensión entre la cotidianidad de los ecosistemas y el distanciamiento simbólico respecto de la ciencia es el punto de partida real de las experiencias documentadas en este artículo.

En el Caribe colombiano, los arrecifes de coral y los organismos calcificadores que los sostienen entre ellos las algas coralináceas costrosas (ACC) enfrentan simultáneamente el aumento de la temperatura superficial del mar y la disminución del pH oceánico, resultado de la absorción de CO_2 atmosférico (IPCC, 2022; Gattuso et al., 2018). Desde la era preindustrial hasta el presente, el pH del océano ha descendido de 8,2 a 8,1; aunque la cifra parece pequeña, representa un incremento de la acidez del 26 % en escala logarítmica (Orr et al., 2005). Las proyecciones para 2100 bajo escenarios de altas emisiones estiman valores cercanos a 7,8, con consecuencias que los propios modelos climáticos calibran con dificultad (IPCC, 2022). Las ACC son particularmente vulnerables porque su capacidad de calcificación —el depósito de carbonato de calcio en forma de calcita magnésica— depende directamente de la disponibilidad de iones carbonato en el agua de mar (Diaz-Pulido et al., 2012; McCoy y Kamenos, 2015).

La apropiación social del conocimiento (ASC) ha sido, durante las últimas dos décadas, el nexo entre la producción científica altamente especializada y la comprensión pública con capacidad de acción. En Colombia, la Ley 1286 de 2009 y la

posterior creación de MinCiencias mediante la Ley 1951 de 2019 aportaron sustento normativo; sin embargo, los mecanismos reales de ejecución especialmente en territorios periféricos— han sido fragmentarios y dependientes de voluntades institucionales individuales. La ASC, en su mejor versión, implica un proceso de doble vía donde las comunidades no solo reciben el conocimiento que la academia produce, sino que lo resignifican, lo cuestionan y contribuyen a orientarlo (Lozano, 2005; Daza-Caicedo y Lozano, 2013).

La educación básica y secundaria resulta ser un escenario menospreciado en este modelo, basado en la didáctica de las Ciencias el cual ha puesto de manifiesto de una manera contundente, que las experiencias que caracterizan la problemática medioambiental en un contexto local mediante metodologías activas como lo son las salidas de campo, experimentación guiada, análisis del propio territorio, consiguen una mayor disposición hacia el pensamiento científico que aquellas que abordan la cuestión desde el enfoque del saber científico únicamente (Furman & de Podestá, 2009; Varela-Losada et al., 2016). Sin embargo, en el Caribe colombiano las experiencias que articulan la ASC con la intervención educativa en comunidades vulnerables costeras han sido escasas y raramente documentadas con el suficiente recorrido como para poder encontrar lecciones que puedan ser transferidas.

El presente artículo cierra, en parte, esta brecha; documenta y analiza comparativamente dos talleres de ASC que tuvieron lugar en 2025 con estudiantes de la IE Islas del Rosario (Bolívar) y de la IE Taganga (Magdalena), en el marco del Proyecto ACC. La Idea Principal del mismo es que las estrategias pedagógicas enraizadas territorialmente constituyen una vía válida de inicio a la cultura investigativa en jóvenes de zonas costeras que históricamente han estado alejados de los circuitos académicos. Lo original no es el argumento en sí mismo sino la evidencia concreta de dos comunidades del Caribe colombiano y el objetivo de este artículo es, por tanto, encontrar y comparar los factores contextuales y pedagógicos que se han puesto en juego en los procesos de ASC en las dos instituciones, con el objetivo de extraer aprendizajes de carácter transferible para el diseño de intervenciones similares en territorios costeros de la región.

Marco teórico y conceptual

La apropiación social del conocimiento: un proceso de doble vía

La ASC no ha tenido la misma interpretación durante toda su existencia; durante mucho tiempo, la relación ciencia/sociedad fue entendida como una línea recta que iban en el mismo sentido de los laboratorios al público: los científicos producen; los comunicadores traducen y la gente recibe. Callon (1999) calificó este modelo como modelo de déficit, crítica aún vigente dado que critica implícitamente muchas de las iniciativas actuales de divulgación científica. No solo se trata de un problema teórico: suponer que las comunidades simplemente carecen de información invisibiliza el conocimiento que poseen, reproduce una asimetría simbólica que socava la relación ciencia-territorio.

En sintonía con Lozano (2005) y Daza-Caicedo y Lozano (2013), la ASC pasa por concebir a los grupos sociales como actores y no como receptores pasivos del conocimiento científico. El proceso se da en niveles asimétricos: acceder cognitivamente al contenido de un concepto no es ni mucho menos igual que reconocer su importancia para la propia vida, no ya el ser capaz de utilizar este conocimiento para leer o transformar la realidad. Estos tres niveles, comprensión conceptual, valor social y acción transformadora no se suceden automáticamente, requieren circunstancias pedagógicas y contextuales específicas. La UNESCO (2021), en el plano de la política científica colombiana, amplió el enfoque: la ciencia abierta y el diálogo intercultural de saberes son dimensiones también necesarias.

Esto tiene una consecuencia práctica en las intervenciones que aquí se han descrito y en las que podemos trabajar: involucrar a estudiantes de secundaria en la intervención de investigación aplicada no es únicamente un recurso pedagógico sino una forma de ampliar el derecho a producir conocimiento científicamente relevante.

Aprendizaje experiencial situado

El ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (1984) —experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa— ofrece un andamiaje desde el cual pensar la secuencia de actividades de un taller de ASC. El principio que sostiene el modelo es que el conocimiento no se transfiere, se construye en la articulación entre lo vivido y lo pensado. Cuando esa articulación

sucede en el propio contexto del estudiante —cuando el mar que se caretea es el mismo mar que se estudia en el aula—, la experiencia deja de ser un recurso motivacional y se convierte en el andamiaje real del aprendizaje.

Lave y Wenger (1991) explicaron la forma en que los que se incorporan a una comunidad de práctica aprenden realizando cosas auténticas en el margen de lo que hace un experto o la práctica de participación periférica legítima. En el marco de estas intervenciones, los estudiantes buceadores con investigadores universitarios y manipuladores de muestras de ACC sumergidos en una práctica científica simplificada, pero legítima. La investigación sobre identidad científica señala que el contacto con actividades auténticas - en una zona de desarrollo próximo - es más determinante que la exposición a los contenidos para generar disposición hacia las carreras científicas (Wenger, 1998).

La pedagogía del lugar de Gruenewald (2003) le añade una dimensión política: el lugar no es solo un contexto que invita a la motivación, también es un texto disponible para leerlo. Cuando los estudiantes de Islas del Rosario señalan en un mapa el lugar donde los corales han cambiado de color, o los de Taganga señalan ancladeros que raspan el fondo arrecifal están leyendo su territorio en una forma que antes no poseían. Ése es el fin de una educación ambiental crítica (Sauvé, 2005).

Formación investigativa en la educación media: el caso del Caribe colombiano

La cuestión de cómo iniciar trayectorias investigativas en los estudiantes de secundaria puede encontrar las respuestas más diversas dado el contexto. Para el Caribe colombiano es un punto de partida que aparece como una desventaja acumulativa, dada la baja tasa de formación posgradual que exhibe la región, la concentración de centros de investigación en las capitales y la desconexión histórica entre las instituciones educativas costeras y el sistema universitario (Borrero, 2008; Colciencias, 2015) que van acompañadas de una paradoja que rara vez se presenta en la literatura: las comunidades pesqueras e insulares cuentan con un conocimiento ecológico que tienen sobre los ecosistemas marino-costero que en muchos casos precede u complementa lo que la investigación formal no ha registrado y que el sistema educativo y de ciencia no lo considera como tal (Toledo, 2002; Berkes, 2009). La consecuencia de esa falta de reconocimiento es de doble filo: por un lado, los jóvenes que integran esas comunidades no se sienten como creadores del conocimiento pertinente, y por el otro, los investigadores pierden

una fuente observacional alternativa con potencial para enriquecer sus propios procesos.

Parra (2004) señala la distinción entre la investigación como actitud: es decir, la curiosidad, la pregunta, la demanda de rigor, y la investigación como práctica: esto es, el dominio de los métodos específicos de una determinada disciplina. Abordar en primer lugar la segunda es un error pedagógico frecuente en los programas de formación científica que aterrizan en la escuela media con expectativas curriculares desproporcionadas respecto a lo que es la situación de partida de los estudiantes. Las experiencias de ASC que aquí se han documentado se inscriben en esta primera fase: no se concibe la formación de investigadores, sino la construcción del substrato de actitudes que, en presencia de unas condiciones institucionales que lo permitan, pueden dar lugar a unas vocaciones científicas. Esa modestia en los objetivos no es un defecto del enfoque: es una virtud porque reconoce lo que una jornada puede llegar a hacer y lo que puede no hacer, y da un valor en la prolongación de las trayectorias y no en el escaso plazo que va desde el inicio hasta la evaluación.

El Caribe colombiano presenta también una condición geográfica y ecológica que pocas regiones del país tienen: las comunidades costeras conviven con ecosistemas marinos muy biodiversos cuyo estado depende en parte de las prácticas cotidianas de aquellas mismas comunidades. Dicha interdependencia es en pedagogía una oportunidad porque convierte el problema ambiental global —la acidificación oceánica, el cambio climático— en un problema local, que tiene actores identificables, divididos entre prácticas mejorables e iniciativas a desarrollar. Sauvé (2005) describe esta vinculación como el núcleo de la educación ambiental crítica: no se trata de enseñar problemas del mundo, sino de aprender a leer el propio mundo, como un problema que hay que atender y que hay que resolver.

Metodología

Diseño del estudio

El estudio se basa en un enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción (Kemmis et al., 2014), que se ajusta a la naturaleza participativa e interventiva del componente de ASC del Proyecto ACC y permite articular la comprensión del proceso educativo con su transformación en tiempo real. Se estructura como análisis comparativo de dos casos (Yin, 2014): la intervención en la IE Islas del Rosario y la intervención en la IE Taganga.

La pregunta problema que generó el análisis es: ¿Qué factores contextuales y pedagógicos condicionan la apropiación social del conocimiento en jóvenes de comunidades costeras del Caribe colombiano, y cómo operan esos factores de manera diferente según la trayectoria territorial de cada institución?

Participantes y criterios de selección

La selección de las instituciones obedeció a criterios de pertinencia territorial, vínculo con ecosistemas marinos, interés institucional en problemáticas ambientales marinas y disposición de las directivas para autorizar actividades de campo en el medio marino. La muestra estuvo conformada por 27 estudiantes de educación básica secundaria: 13 de la IE Islas del Rosario y 14 de la IE Taganga. Cada institución eligió sus participantes según criterios de interés por las ciencias naturales, rendimiento escolar y habilidades básicas de natación, dado que parte del taller se desarrolla en el mar. También participaron docentes de ciencias naturales de ambas instituciones, quienes actuaron como co-mediadores del proceso pedagógico y no como simples acompañantes.

Tabla 1.
Caracterización comparativa de las dos instituciones educativas participantes.

Variable	IE Islas del Rosario (Bolívar)	IE Taganga (Magdalena)
Fecha de intervención	30 de abril de 2025	21 de mayo de 2025
Estudiantes participantes	13	14
Docentes participantes	1 docente de ciencias naturales	2 docentes de ciencias naturales + coordinadora
Zona de careteo	Isla Grande, PNN Corales del Rosario	Sector Bonito Gordo, Santa Marta
Contexto territorial	Comunidad insular con vínculo cotidiano a ecosistemas arrecifales conservados	Corregimiento pesquero con identidad marítima arraigada y menor exposición a arrecifes bien conservados
Infraestructura de apoyo	Instalaciones de la IE	Planta piloto de la Universidad del Magdalena

Fuente: Proyecto ACC (2025) y elaboración propia.

Descripción del taller

El taller denominado "Sumérgete en la ciencia y conoce la importancia de las algas coralináceas costrosas" fue diseñado y desarrollado por el equipo del Proyecto ACC de forma interinstitucional entre los meses de agosto de 2023 y abril de 2025. La estructura del taller integra una fase de campo en un recorrido guiado de careteo en zonas arrecifales, en Isla Grande para los estudiantes de Islas del Rosario y el sector de Bonito Gordo para los estudiantes de Taganga, y una fase en aula, que complementa el ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb (1984): la experiencia directa con el ecosistema, la reflexión en la puesta en común, la conceptualización de ideas y, finalmente, la aplicación de su conocimiento a la lectura de su propio territorio.

La fase de campo consistió en un recorrido guiado de careteo en zonas arrecifales: Isla Grande para los alumnos de Islas del Rosario y el sector de Bonito Gordo de Taganga. En esta fase de campo la salida fue acompañada por los investigadores del Proyecto ACC, quienes guiaron la actividad, incentivaron en los estudiantes el cuidado de su entorno, señalizaban organismos, planteaban preguntas y respondían a las que emergían espontáneamente. Esta fase fue el inicio del aprendizaje.

La fase en aula estuvo estructurada en cinco actividades secuenciada de la siguiente manera: (a) presentación interactiva de la importancia ecológica de las ACC, la química de los carbonatos y la acidificación oceánica; (b) un reconocimiento del arrecife coralino por medio de un pendón gráfico del ecosistema y calcomanías de organismos; (c) una simulación experimental con frascos de vidrio, fragmentos de ACC y vinagre diluido para observar la disolución del carbonato de calcio en medio ácido; (d) una cartografía social en la que los estudiantes identificaron y geo-referenciaron las actividades antrópicas amenazantes para el ecosistema marino; y (e) una evaluación formativa "Evalúa tu saber", que se llevó a cabo al final del taller.

Recolección y análisis de la información

La obtención de la información se realizó por medio de observación de los facilitadores en los talleres lo cual también implicaba la revisión de los productos de la escritura (cartografías sociales y pruebas de autoevaluación) y el registro con fotografías de las sesiones. La observación se dio de acuerdo con la lógica de la investigación-acción, los facilitadores anotaron lo que en cada instante les parecía significativo, prestando especial atención a aquellas circunstancias que denotaron los tres niveles de ASC teóricamente definidos.

El análisis de la información se hizo mediante una codificación temática inductivo-deductiva (Braun y Clarke, 2006). Las categorías deductivas provinieron del modelo de Daza-Caicedo y Lozano (2013) para la ASC: apropiación conceptual, valoración social del conocimiento científico y articulación entre conocimiento científico y acción territorial; las inductivas emergieron de los registros de campo y productos de las cartografías sociales, e hicieron un complemento sin contradicción para el marco teórico anterior.

Para garantizar el rigor del estudio en el marco cualitativo se optaron los criterios estipulados por Guba y Lincoln (1989). La credibilidad se fortaleció por medio de la triangulación de fuentes (observación directa, productos escritos de los estudiantes y registro fotográfico) y la revisión cruzada de los patrones de codificación entre dos de los miembros del equipo de investigación. La transferencia de conocimiento fue una cuestión que se llevó a cabo mediante la densa descripción del contexto de cada una de las instituciones, la cual permite al lector juzgar la pertinencia de extrapolar los hallazgos en igual o similar entornos. Las decisiones analíticas tomadas durante la codificación quedaron registradas de manera sistemática, de modo que el razonamiento interpretativo pueda ser rastreado y auditado por cualquier lector interesado en verificar la ruta seguida.

Se reconoce que el hecho de tener la doble condición de facilitadores e investigadores del equipo introducía un sesgo de posición que ha sido compensado mediante la confrontación continua entre los registros de campo y los productos concretos de los participantes para no introducir interpretaciones no ancladas en evidencia.

Resultados

IE Islas del Rosario: cuando el conocimiento cotidiano se convierte en andamiaje

Lo que realmente sorprendió al equipo facilitador en el trabajo del Islas del Rosario no fue tanto lo que los chicos aprendieron dentro del aula sino lo que ya sabían a la entrada. Durante el careteo trabajado en la Isla Grande, el grupo de los 13 participantes, varios de ellos nombraron a los organismos a partir de su nombre local antes de que lo hicieran los investigadores, conocían a partir de su estado de conservación, y respondían cuestiones respecto al comportamiento de los peces a partir de observaciones propias acumuladas a lo largo de los años. El informe

del Proyecto ACC (2025) describe algunas actividades de protección de arrecifes coralinos realizados en colaboración con funcionarios de Parques Nacionales Naturales lo que conlleva a destrezas en el agua, pero al conocimiento previo sobre los organismos que habitan en esos ambientes. Como el propio informe señala, esa condición supone una diferencia de fondo no solo respecto a cómo se realizaron las actividades en campo, sino también respecto a las disponibilidades de las directivas y las familias para darles dicha autorización.

Como fondo el capital ecológico actuó como andamiaje en el sentido Vygotskiano (Vygotsky, 1978), no sin la necesidad de colocarse en la representación de las categorías, sino en el sentido de que permitió utilizar un acervo de experiencias ya organizadas que permitieran anclar las categorías científicas con más rapidez y más garantías. Cuando los facilitadores nombraban científicamente aquello que el alumnado de ya reconocía en su vida cotidiana, este movimiento permitió activar un proceso de reconceptualización: el conocimiento local no fue suplantado por el científico, sino que este último lo enriqueció y lo formalizó. Una anécdota que tuvo lugar durante la actividad de reconocimiento del arrecife coralino lo ilustra contundentemente: formulada la pregunta “Fijo carbonato de calcio en mi pared celular y soy fundamental en la consolidación del arrecife coralino. ¿Quién soy?”, muchos de los alumnos adivinaron la respuesta antes de que se leyera la pista completa, tratando de imbricar inmediatamente aquella información con lo que habían observado en la fase de careteo horas antes (Proyecto ACC, 2025). No se trataba de memorizar, sino de reconocer.

Apareció durante la simulación experimental una dimensión no contemplada en el diseño del taller: los vínculos emocionales con el ecosistema aportaron al proceso un sentido de urgencia. Cada grupo de alumnos recibió un recipiente para fragmentos de algas coralináceas junto con una botella de vinagre; la orden dada a los alumnos era observar el fragmento, realizar una descripción de sus características -forma, color y consistencia- y a continuación añadir el vinagre y apuntar los cambios observados. Lo que el grupo no había previsto fue la reacción ante la disolución en tal que el fragmento era visible: varias personas participantes realizaron declaraciones orales de su temor, en un proceso espontáneo se conectaba ese proceso con los arrecifes que a menudo frecuentan. Unas alumnas, E2, de 9.° grado, preguntó si “eso era precisamente lo que le sucedía al coral cuando el mar se volvía más ácido” antes de que los facilitadores abrirán dicha explicación (Proyecto ACC, 2025). Esta respuesta, por su parte, la que vincula la compresión conceptual con una emoción basada en la propia realidad, forma lo que Daza-Caicedo

y Lozano (2013) consideran la valoración social del conocimiento científico. Se trata de un nivel de apropiación que va más allá del simple conteo o disposición de información.

La cartografía social fue el momento en el cual el proceso de ASC dejó ver con más claridad su dimensión territorial.

Colocados en grupos de tres, los estudiantes recibieron un mapa en blanco, además de algunos marcadores, y la consigna era señalar y ubicar las actividades humanas que consideraran amenazas para los ecosistemas marinos de la zona. Los mapas que resultaron del ejercicio manifestaron una lectura multiescalar del territorio: la fijación de embarcaciones que anclan sin precauciones mínimas, la contaminación por plásticos de origen continental que eran transportados por las corrientes fluviales, el paso de lanchas de alto motor en zonas de profundidad escasa y la extracción de organismos marinos sin presentar ningún tipo de regulación. La charla que mantuvieron los estudiantes al socializar su propio mapa fue la ocasión en la cual empezaron a introducir argumentos que probaban su elección, estableciendo relaciones con sus propias observaciones y resaltando los cambios que ellos mismos habían ido observando en determinado tipo de zona a lo largo del tiempo (Proyecto ACC, 2025). Resulta más que notable que el sentido para situar las acciones de la escala local en dinámicas más amplias, y que esto pueda ser ejecutado por una población en educación básica secundaria, con lo cual lo conforman el esfuerzo por trabajar en correspondencia con el tercer nivel de ASC que establecía el modelo de referencia.

IE Taganga: aprender desde la curiosidad ante lo desconocido

El punto de inicio de Taganga fue diferente. Aunque sus estudiantes tienen una relación cotidiana con el mar, su nivel de exposición previa a ecosistemas arrecifales en buen estado de conservación es mucho menor que el de sus pares insulares. El taller se realizó el 21 de mayo de 2025 con 14 latinoamericanos, con 2 maestros de ciencias naturales y con la coordinadora de la cabeza de la institución educativa, en la planta piloto de la Universidad del Magdalena situada en el sector de Taganga, para algunos participantes supuso su primer acceso a un espacio universitario. La fase de careteo transcurrió en el sector de Bonito Gordo al cual los estudiantes y los docentes se desplazaron en lanchas. En ese trayecto, la mayoría de los 14 participantes expresaron su asombro genuino ante organismos jamás observados tan de cerca.

El asombro no quedó como estancamiento: evolutivamente fue el motor del proceso. Respecto a la actividad de reconocimiento del arrecife coralino, el contraste con las Islas del Rosario era perceptible: de un lado, los estudiantes insulares darían cuenta con facilidad, apoyándose en su experiencia; del otro, los alumnos de Taganga tenían que construir sus respuestas desde la lógica de los enunciados y los materiales visuales con que contaban en el pendón. Esto no los colocó en un nivel peor; los ubicó en un lugar de construcción activa, más lenta sí, pero más explícita en sus pasos a seguir. Un registro del equipo facilitador da cuenta de que en la actividad del pendón uno de los estudiantes —E7, 10.° grado— preguntó si los "animales que parecen roca" que había visto en el careteo eran un tipo de los que construían ellos mismos arrecifes, vinculación que era obra de su iniciativa personal pero que unía la experiencia de campo con el contenido explicativo propio de la actividad en aula (Proyecto ACC, 2025).

La simulación experimental que aconteció en Taganga deja ver una dinámica diferente, en efecto, que la que encontramos en las Islas del Rosario. Los estudiantes trabajaron con los mismos elementos materiales (frascos de vidrio, vinagre y pequeños fragmentos de algas coralináceas) y respetaron la misma secuencia: observación descriptiva, adición del vinagre, anotación de los cambios y reflexión sobre el proceso químico que subyace. Lo que cambió fue el tipo de respuesta cognitiva predominante: las observaciones asomadas indican que los estudiantes de Taganga describieron los cambios con una mayor riqueza en el nivel de detalle de lo que se prevé para su nivel escolar e incluso, en algunos casos, hicieron formulaciones de hipótesis sobre lo que iba a suceder previamente a la adición del vinagre. En respuesta a la cuestión acerca de qué proceso había tenido lugar, un grupo de estudiantes —guiado por las asignaturas de E3 y E11, ambas relacionadas con el 9° grado, propuso la respuesta "el ácido disuelve lo que el alga tiene duro" — haciendo alusión intuitivamente al concepto de disolución del carbonato cálcico sin haber recibido aún explicación formal por parte del grupo mediador en cuanto a este concepto, algo que se asemeja a una manera de anticiparse a los resultados que Parra (2004) considera lo que podría definirse como la investigación como actitud: la predisposición a anticipar resultados, comprometerse seriamente con el por qué y descubrir y abordar el objeto de conocimiento en cuestión (Proyecto ACC, 2025).

La disponibilidad de infraestructura universitaria y la activa implicación del grupo mediador constituyeron un elemento distintivo. La experiencia de taller del grupo mediador en Taganga contó con la participación de dos docentes de ciencias naturales y la coordinadora de la institución como co-mediadoras, no como

simplemente acompañantes. Esa presencia mediadora fue pedagógicamente significativa porque las docentes fueron también lanzando preguntas, decantando el contenido en función de unas unidades curriculares determinadas y sosteniendo el hilo del debate en las partes de discusión donde los facilitadores externos no podían tener visibilidad sobre el grupo entero.

La cartografía social en Taganga mostró acentos específicos: la pesca industrial y el turismo desordenado como amenazas al sistema ecológico. Ello fue relevante no solo en torno a qué identificaron, dado el hecho de que se ubicaron actores concretos en el mapa, espacios, impactos directos e indirectos e incluso se fundamentaron en sus argumentos a partir de observaciones propias o de sus familiares, es decir, fueron capaces de articular el conocimiento científico que lograron captar sobre el contenido del taller en curso, que estaba "informado" por el saber territorial atingente a la cartografía social que habían contribuido a elaborar. Al término de la socialización, la coordinadora de la institución dijo que "nunca había visto a sus estudiantes hablar de ciencias con esa seguridad" - una valoración sorprendente dado que, más allá de su carácter anecdótico, llega a confirmar en su valoración que algo que está fuera de la norma ha tenido lugar durante esa jornada (Proyecto ACC, 2025)

Análisis comparativo: tres factores que condicionan la ASC en contextos costeros

La comparación de las dos experiencias permite identificar tres factores que incidieron de forma diferencial en los procesos de ASC. Ninguno de ellos opera de manera aislada; su poder explicativo surge, precisamente, de la interacción entre los tres. Se presentan por separado por razones de claridad analítica, no porque su separación refleje la realidad del proceso:

Capital ecológico previo. La más grande de las diferencias que encontramos entre las dos instituciones, pasa por el punto de partida del conocimiento. Los alumnos de Islas del Rosario llegaron con un vocabulario ecológico local y una experiencia en la observación directa que facilitaron el aprendizaje científico: conocían los nombres de los organismos, podían localizar zonas del arrecife según su estado, y podían leer conductas de la fauna marina que el resto de las personas solamente sabe a través de las filmaciones; los de Taganga llegaron con una experiencia suficiente con el mar como para no sentirse ajenos al ecosistema, pero con un menor contacto con arrecifes conservados lo que los colocó en un estado

de descubrimiento activo más que de reconceptualización. En ambos casos la ASC tuvo lugar; simplemente siguió caminos diferentes. Esta afirmación muestra que el conocimiento local ni debe ser obviado ni debe ser sobrevalorado: es un punto de partida, no un destino. Una intervención que lo obvia pierde su sustrato más valioso; una intervención que lo sobrevalora corre el riesgo de no mover al estudiante más allá de lo que ya se sabe.

Mediación docente. Podemos decir que la mayor implicación de los docentes y los directores de la IE Taganga fue un hecho decisivo para que la continuidad pedagógica del proceso pudiera firmarse: en dicha institución dos docentes de ciencias naturales y la coordinadora actuaron como co-mediadoras activas: propusieron sus propias preguntas durante la realización de las actividades, interrelacionaron los contenidos del taller con las unidades curriculares que estaban siendo desarrolladas, así como mantuvieron el hilo del debate cuando los grupos se dispersaban; mientras que en Islas del Rosario, el único docente presente tuvo una implicación más coyuntural, lo que significó que la sostenibilidad del proceso dependa más de la iniciativa de los propios estudiantes. Esta diferencia va en la misma línea que lo que sostiene Freire (1970) y Giroux (1988) respecto a la función docente, no como un transmisor sino como un intelectual que co-construye con los alumnos; y desde luego cuando dicha co-construcción tiene lugar y el taller deja de ser una actividad extracurricular a ser un nodo de la vida académica de la institución.

Territorio como dispositivo pedagógico. El ecosistema marino actuó en ambas instituciones como interlocutor del proceso y no como telón de fondo y un recurso para motivar el trabajo con las/os estudiantes, sino que actuó como texto que leían, cuestionaban y cartografiaban. La diferencia entre las dos instituciones en este aspecto era de naturaleza y no de grado; en Islas del Rosario el territorio era ampliamente conocido y el taller proponía un lenguaje científico para nombrarlo de otra manera; en Taganga el territorio era parcialmente desconocido, y el taller incluso abría una ventana hacia un ecosistema que existe a escasos kilómetros pero que permanecía a la vez simbólicamente distante. En ambos casos, el momento en que se hizo más visible este factor fue precisamente en la cartografía social, pues las/os estudiantes no dibujaron un mapa abstracto, dibujaron su relación con el territorio. La pedagogía del lugar (Gruenewald, 2003) sostiene que la enseñanza situada transformará la relación de la estudiante con ese entorno determinado; las evidencias recuperadas en ambos casos confirmaron dicha afirmación y aportan un matiz: la transformación puede originarse desde el reconocimiento más profundo de lo propio, así como del encuentro con lo cercano desconocido.

Discusión

Ninguna de las dos jornadas ocurrió como estaba planeada, y eso fue lo más revelador de todo. Los estudiantes de Islas del Rosario llegaron con un conocimiento previo que el equipo no había calibrado bien; los de Taganga abrieron preguntas para las que las actividades no tenían respuesta preparada. En otro contexto eso podría leerse como un problema de diseño. En investigación-acción es exactamente lo contrario: cuando lo que pasa no coincide con lo que se planeó, ahí está la información más honesta sobre el proceso (Kemmis et al., 2014).

Lo que sí resultó claro en ambos casos fue que el conocimiento no viajó en una sola dirección. Los investigadores llegaron con conceptos, pero se fueron con algo también: los nombres locales de los organismos, las observaciones que los propios estudiantes habían acumulado a lo largo de años de convivencia con el ecosistema, las preguntas que nadie había formulado todavía en clave científica. Toledo (2002) llama a eso diálogo de saberes, y la expresión es precisa porque implica que los dos interlocutores salen distintos del intercambio. Esa es, justamente, la diferencia entre divulgar y apropiar: la divulgación informa desde afuera; la ASC, cuando ocurre de verdad, mueve algo en la relación que el sujeto tiene con el conocimiento y con el lugar donde vive.

Es importante resaltar que la designación de los momentos con la mayor riqueza analítica no tendría que ver con las actividades más formales del taller —la presentación de PowerPoint o la evaluación de cierre— sino con las actividades con menor control pedagógico: el careteo; la manipulación directa de los fragmentos de ACC; la socialización de las cartografías. Esta situación es coherente con lo que la teoría de la actividad (Leontiev, 1981, citado en Wenger, 1998) propone en cuanto a que la acción con sentido tiene primacía sobre la instrucción abstracta: se aprende mejor cuando se hace haciendo algo que importa en un contexto que importa, con personas que también lo consideran importante. En el caso de las Islas del Rosario, ese contexto era el propio arrecife que los estudiantes cuidan y cuya visita realizan con frecuencia; en el caso de Taganga, el propio descubrimiento de un ecosistema desconocido desde una posición para el estudiante que les otorgaba autoridad para nombrarlo y cartografiarlo.

Desde la lógica de la formación investigativa, la simulación experimental y la cartografía social resultaron los dispositivos pedagógicos más generadores de aprendizaje, no porque produjeran los conocimientos conceptuales más profun-

dos —eso exige más tiempo—, sino porque movilizaron competencias raramente trabajadas desde la educación secundaria convencional: la observación sistemática, la formulación de hipótesis, el análisis de datos territoriales y la argumentación pública ante pares. Furman (2008) sostiene que la percepción de "la ciencia no es para mí" es una de las barreras más difíciles de sortear en la construcción de vocaciones científicas. Una intervención que logre que un estudiante de isla o de corregimiento pesquero reconozca su ecosistema como un objeto legítimo de indagación científica está desafiando directamente esa barrera. Lo notable de ambas experiencias es que ese reconocimiento ocurrió, aunque con intensidades distintas según el punto de partida de cada grupo.

Vale la pena detenerse también en lo que costó llegar al día del taller. Entre las primeras reuniones de planificación, en agosto de 2023, y la ejecución de la actividad en Islas del Rosario y Taganga, pasaron casi dos años. Ese tiempo sirvió para mejorar el diseño, recoger las observaciones de los docentes de cada institución y ajustar los materiales a cada contexto. Pero también dejó ver cuánto depende este tipo de procesos de condiciones que nadie controla del todo: los retrasos en los desembolsos presupuestarios obligaron a cancelar una fecha ya acordada con la IED Julio José Ceballos en Buritaca, y la IE Islas del Rosario tuvo que mover el taller por compromisos institucionales propios. Cada vez que eso ocurre, el costo no es solo logístico; es también una erosión silenciosa de la confianza que las instituciones educativas depositan cuando abren sus puertas a un proyecto externo, y esa confianza no siempre se recupera con una nueva llamada telefónica (Proyecto ACC, 2025).

Las dificultades de gestión que han podido ser registradas en el Informe del Proyecto ACC (2025) –los rechazos iniciales por razones de seguridad, los problemas en la obtención de permisos, las cancelaciones de última hora de fechas previamente acordadas, etcétera– dan cuenta de la fragilidad estructural de los procesos de ASC, cuando se depende de la voluntad de las partes interesadas: directivos y docentes, en lugar de ligar con mecanismos institucionales estabilizados. Un ejemplo gráfico: para el departamento del Magdalena, si bien la directora de Calidad de la Secretaría de Educación de Santa Marta fue capaz de ir gestionando permisos, ante varias instituciones educativas, sólo una mostró la voluntad de participar; y en el caso de Bolívar, cualquier intento de incorporar IE del área de Cartagena supuso un fracaso. La articulación universidad-escuela en el Caribe colombiano no dispone de canales suficientemente definidos para establecerse con la suficiente robustez, lo que tiene una auténtica limitación a la hora de escalar

experiencias pedagógicamente exitosas. Dense cuenta de que ese es un problema de política pública que ninguna mejora del diseño de la intervención puede solucionar por sí sola.

Una de las limitaciones importantes del estudio es la consecuencia del diseño cualitativo adoptado, el cual puede contribuir a documentar procesos y generar hipótesis explicativas, pero no puede asegurar con rigor cuál habría sido el resultado si no se hubiera establecido dicha intervención, ni cuáles de los efectos observados son más permanentes. La evaluación del aprendizaje en el cierre del taller cuenta una historia, pero no una trayectoria. Nuevos estudios, con un seguimiento longitudinal de los participantes y un diseño comparativo del tipo grupo de control, podrán poner en evidencia de un modo más sólido el efecto real que estas intervenciones provocan en la formación de vocaciones científicas. A la limitación hallada se suma una dimensión a la que el presente estudio no le pudo dar suficiente profundidad empírica: la de género. La composición en términos de sexo de los grupos de estudiantes participantes y su relación con la ASC en ciencias del mar, pasó a ser una variable de interés durante la investigación, por lo que se destaca el posible aporte de estas iniciativas para reducir la brecha de género en las ciencias oceánicas. Hasta el año 2020, la UNESCO ha documentado la sistematizada subrepresentación de mujeres en carreras de ciencias del mar en América Latina.

Sin embargo, los datos recogidos en estas dos intervenciones no permitieron un análisis diferenciado por género con el rigor que el tema exige. Se propone, en consecuencia, que futuras investigaciones diseñen instrumentos específicos para rastrear cómo incide la variable de género en los niveles de apropiación conceptual, la participación en la cartografía social y la disposición hacia trayectorias investigativas; y que, desde el diseño mismo de las intervenciones, se incorpore una perspectiva de género no como complemento retórico, sino como criterio estructurante, si el propósito es ampliar realmente quiénes tienen acceso a las vocaciones científicas en el Caribe colombiano.

Conclusiones

Las experiencias presentadas en este artículo no pretenden constituirse en un modelo acabado. Son dos casos con sus singularidades, contratiempos y limitaciones, ocurridos en un momento determinado con grupos concretos. Sin embargo, por estar suficientemente documentados, permiten abstraer enseñanzas con alcance más allá de las dos aulas y las dos fechas referidas.

A continuación, se precisa sobre los aprendizajes de campo, de acuerdo con la experiencia adquirida con los estudiantes en las dos actividades de ASC.

Primer punto: El conocimiento ecológico local de las comunidades costeras es un recurso pedagógico sumamente valioso que el sistema educativo consigna a la ignorancia de forma sistemática. Ni ponerlo en relación directa con el conocimiento científico formalizado, ni equipararlo con él, sino, más bien, darle el carácter de punto de partida legítimo en el cual anclar los conceptos científicos de una forma que dé lugar a un conocimiento con más profundidad y sentido. En Islas del Rosario son estudiantes quienes no aprenden "sobre" el arrecife, sino "desde" el arrecife que conocen ya. Esa diferencia preposicional no es pequeña: establece el lugar del sujeto en un proceso de conocimiento.

Segundo punto: La implicación de los profesores como co-mediadores no es un detalle logístico, sino que deviene una condición de posibilidad, tal y como se ha señalado, para que lo que se ha aprendido pueda tener continuidad en el currículo escolar. Las intervenciones de ASC que consideran a los profesores como acompañantes de tipo administrativo desaprovechan un potencial que genera, en el mejor de los casos, un aprendizaje de evento que queda subsumido por el mañana.

La experiencia que se relata en Taganga muestra que, cuando los profesores se involucran activamente en la actividad formativa —formulando ellos mismos sus propias preguntas, conectando el contenido con las unidades de trabajo, manteniendo el hilo de la discusión— la actividad formativa deja de ser un episodio ajeno al currículo y se convierte en parte de él.

Tercer punto: la simulación experimental y la cartografía social son herramientas didácticas que merecen mayor relevancia en la didáctica de las ciencias en contextos no universitarios; no por ser innovadoras -que no lo son- sino porque simultanean la movilización de competencias conceptuales, actitudinales y metodológicas en altas dosis de motivación intrínseca, lo cual las convierten en ágiles espacios donde trabajar con estudiantes que aún no se reconocen como potenciales científicos. Que estudiantes de noveno y décimo grado formulen hipótesis previas en la ejecución de un procedimiento experimental que argumenten sus cartografías a la luz de dinámicas globales, no es porque se trasmitan contenidos, sino porque se generan contextos para que esos pensamientos emerjan.

Cuarto punto: sin mecánicas institucionales estables que articule universidad-escuela, estas experiencias de que hablamos seguirán ligadas a convocatorias concretas, a voluntades personales, a presupuestos inciertos. El Proyecto ACC se dejó casi dos años de gestión de contactos antes de poder ejecutar los talleres; varios centros educativos contacto declinaron la invitación o simplemente no respondieron. El potencial queda probado; la cuestión es saber si el sistema de ciencia y educación de este país está preparado para institucionalizar, a gran escala, lo que evidencian estas experiencias. Mientras que la respuesta sea que no, los logros dependerán de la tenacidad de equipos individuales, no de condiciones estructurales favorables.

Quinto punto, se plantea más como pregunta pendiente que como hallazgo: este estudio no tenía los instrumentos ni el diseño para rastrear cómo incide el género en los procesos de apropiación, participación e identidad científica, y esa ausencia no es trivial. Lo que sí quedó claro, tanto en lo observado durante los talleres como en lo que la literatura viene señalando (UNESCO, 2020), es que no incorporar deliberadamente esa perspectiva en el diseño no equivale a una postura neutral. Equivale a reproducir, sin darse cuenta, exactamente las exclusiones que una intervención de ASC debería estar ayudando a desmontar, lo cual es vital atención en los estudios que vengan después.

Referencias

Berkes, F. (2009). Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. Journal of Environmental Management, 90(5), 1692-1702.

Borrero, C. (2008). Investigación científica y desarrollo regional en Colombia: brechas y oportunidades. Cuadernos de Economía, 27(48), 187-215.

Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101.

Callon, M. (1999). The role of lay people in the production and dissemination of scientific knowledge. Science, Technology and Society, 4(1), 81-94.

Cesar, H., Burke, L., y Pet-Soede, L. (2003). The economics of worldwide coral reef degradation. Cesar Environmental Economics Consulting.

Colciencias (2015). Plan Estratégico Institucional 2015-2025. Ciencia, Tecnología e Innovación para un país en paz. Colciencias.

Daza-Caicedo, S., y Lozano, M. (2013). Distintas formas de hacerse público. Experimentos de apropiación social de la ciencia y la tecnología. Colciencias; Maloka.

Diaz-Pulido, G., Anthony, K. R. N., Kline, D. I., Dove, S., y Hoegh-Guldberg, O. (2012). Interactions between ocean acidification and warming on the mortality and dissolution of coralline algae. Journal of Phycology, 48(1), 32-39.

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. Tierra Nueva.

Furman, M. (2008). Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. IV Foro Latinoamericano de Educación. Fundación Santillana.

Furman, M., y de Podestá, M. E. (2009). La aventura de enseñar ciencias naturales. Aique Educación.

Gattuso, J. P., Magnan, A. K., Bopp, L., Cheung, W. W. L., Duarte, C. M., Hinkel, J., Mcleod, E., Micheli, F., Oschlies, A., Williamson, P., Billé, R., Chalastani, V. I., Gates, R. D., Irisson, J. O., Middelburg, J. J., Pörtner, H. O., y Rau, G. H. (2018). Ocean solutions to address climate change and its effects on marine ecosystems. Frontiers in Marine Science, 5, 337.

Giroux, H. (1988). Teachers as intellectuals: Toward a critical pedagogy of learning. Bergin & Garvey.

Gruenewald, D. A. (2003). The best of both worlds: A critical pedagogy of place. Educational Researcher, 32(4), 3-12.

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report. Cambridge University Press.

IOC-UNESCO (2021). The United Nations decade of ocean science for sustainable development: Implementation plan. UNESCO Publishing.

Kemmis, S., McTaggart, R., y Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. Springer.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice Hall.

Lave, J., y Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

Lozano, M. (2005). Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello. Convenio Andrés Bello.

McCoy, S. J., y Kamenos, N. A. (2015). Coralline algae (Rhodophyta) in a changing world: Integrating ecological, physiological, and geochemical responses to global change. Journal of Phycology, 51(1), 6-24.

Orr, J. C., Fabry, V. J., Aumont, O., Bopp, L., Doney, S. C., Feely, R. A., Gnanadesikan, A., Gruber, N., Ishida, A., Joos, F., Key, R. M., Lindsay, K., Maier-Reimer, E., Matear, R., Monfray, P., Mouchet, A., Najjar, R. G., Plattner, G. K., Rodgers, K. B., y Yool, A. (2005). Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. Nature, 437(7059), 681-688.

Parra, C. (2004). Apuntes sobre la investigación formativa. Educación y Educadores, 7, 57-77.

Proyecto ACC (2025). Informe de apropiación social del conocimiento: talleres teórico-prácticos en la I.E. Islas del Rosario y la I.E. Taganga. Universidad del Magdalena; Institución Universitaria Mayor de Cartagena; Universidad Popular del Cesar.

Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. Canadian Journal of Environmental Education, 10(1), 11-37.

Toledo, V. M. (2002). Ethnoecology: A conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature. En J. R. Stepp, F. S. Wyndham, y R. K. Zarger (Eds.), Ethnobiology and biocultural diversity (pp. 511-522). Society of Ethnobiology.

UNESCO (2020). A roadmap for gender equality in science: Closing the gender gap in STEM. UNESCO Publishing.

UNESCO (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. UNESCO.

Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Pérez-Rodríguez, U., y Álvarez-Lires, M. (2016). Going to action? A literature review on educational proposals toward transformative learning in environmental education. Environmental Education Research, 22(3), 390-421.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge University Press.

Yin, R. K. (2014). Case study research: Design and methods (5.ª ed.). SAGE Publications.