Revista GEOSABERES

www.geosaberes.ufc.br
ISSN: 2178-0463

CIENCIA CIUDADANA PARA PLAYAS LIMPIAS: DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE RESIDUOS MARINOS EN EL PARQUE NACIONAL MOCHIMA, VENEZUELA

CIÊNCIA CIDADÃ POR PRAIAS LIMPAS: DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE RESÍDUOS MARINHOS NO PARQUE NACIONAL MOCHIMA, VENEZUELA

CITIZEN SCIENCE FOR CLEAN BEACHES: PARTICIPATORY DIAGNOSIS OF MARINE DEBRIS IN MOCHIMA NATIONAL PARK, VENEZUELA

https://doi.org/10.36517/geosaberes.v16i0.1380

ADRIANA CAROLINA GAMBOA [1*]
ANNA MICHELL JIMÉNEZ LEMUS [2]
DARIANYS MARÍA ISABEL YEGRES LIZARDO [3]
CARLOS DHABRIEL PINTO VIZCAÍNO [4]

[1] Profesora del Eje Académico de Procesos Químicos, Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre "Clodosbaldo Russián. Cumaná, estado Sucre, Venezuela, Profesora visitante del Departamento de Ingeniería Florestal de la Universidad Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil, adrianacgam@gmail.com, http://orcid.org/0000-0003-1828-4219
* Autor correspondente

[2] Estudiante del Eje Académico de Procesos Químicos, Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre "Clodosbaldo Russián. Cumaná, estado Sucre, Venezuela, annamichell1212@gmail.com, http://orcid.org/0000-0001-5688-750X

[3] Estudiante del Eje Académico de Procesos Químicos, Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre "Clodosbaldo Russián. Cumaná, estado Sucre, Venezuela, darianysyegres@gmail.com, http://orcid.org/0009-0003-1448-5467

[4] Estudiante del Eje Académico de Procesos Químicos, Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre "Clodosbaldo Russián. Cumaná, estado Sucre, Venezuela, carlosdpintov@gmail.com, http://orcid.org/0000-0002-6817-7641

Histórico do Artigo:
Recebido em: 01 de Setembro de 2025.
Aceito em: 30 de Outubro de 2025.
Publicado em: 12 de Novembro de 2025.

RESUMEN

La contaminación por residuos plásticos en ambientes costeros representa una de las principales amenazas para la biodiversidad marina y la salud de los ecosistemas. En este contexto, la ciencia ciudadana emerge como una herramienta poderosa para el diagnóstico ambiental participativo y el fortalecimiento de la conciencia ecológica. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar los residuos sólidos recolectados en la comunidad de Mochima, ubicada dentro del Parque Nacional Mochima (estado Sucre, Venezuela), mediante una jornada de monitoreo colaborativo que integró estudiantes, docentes y voluntarios. A través de actividades de recolección, clasificación y sensibilización ambiental, se recuperaron 673 ítems, de los cuales el 74% correspondieron a plásticos, destacando bolsas, botellas y envoltorios de un solo uso. Además de identificar la composición y el color predominante de los residuos, la experiencia permitió fortalecer capacidades locales en análisis ambiental, promover la educación no formal y consolidar valores de corresponsabilidad comunitaria. Los resultados evidencian el potencial de las metodologías participativas para generar datos útiles, fomentar cambios en los hábitos de consumo y contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 4, ODS 12 y ODS 14.
Palabras Clave: Contaminación marina; Educación ambiental; Ciencia participativa; Residuos sólidos.

Copyright © 2010, Universidade Federal do Ceará

RESUMO

A poluição por resíduos plásticos em ambientes costeiros representa uma das principais ameaças à biodiversidade marinha e à saúde dos ecossistemas. Nesse contexto, a ciência cidadã surge como uma ferramenta poderosa para a avaliação ambiental participativa e o fortalecimento da consciência ecológica. Este estudo teve como objetivo caracterizar os resíduos sólidos coletados na comunidade de Mochima, localizada dentro do Parque Nacional de Mochima (Estado de Sucre, Venezuela), por meio de um esforço colaborativo de monitoramento envolvendo estudantes, professores e voluntários. Através de atividades de coleta, triagem e conscientização ambiental, 673 itens foram recuperados, dos quais 74% eram plásticos, principalmente sacolas, garrafas e embalagens descartáveis. Além de identificar a composição e a cor predominante dos resíduos, a experiência fortaleceu as capacidades locais em análise ambiental, promoveu a educação não formal e consolidou valores de corresponsabilidade comunitária. Os resultados demonstram o potencial das metodologias participativas para gerar dados úteis, promover mudanças nos hábitos de consumo e contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 4, 12 e 14.
Palavras-chave: Poluição marinha; Educação ambiental; Ciência participativa; Resíduos sólidos.

ABSTRACT

Plastic waste pollution in coastal environments represents one of the main threats to marine biodiversity and ecosystem health. In this context, citizen science emerges as a powerful tool for participatory environmental diagnostics and the strengthening of ecological awareness. This study aimed to characterize the solid waste collected in the community of Mochima, located within the Mochima National Park, Sucre state, Venezuela, through a collaborative monitoring event involving students, teachers, and volunteers. Through activities of collection, classification, and environmental awareness, a total of 673 items were recovered, 74% of which were plastics, with a predominance of single-use bags, bottles, and wrappers. In addition to identifying the composition and predominant colors of the waste, the experience helped strengthen local capacities in environmental analysis, promote non-formal education, and consolidate community co-responsibility values. The results highlight the potential of participatory methodologies to generate useful data, encourage behavioral changes in consumption habits, and contribute to achieving the Sustainable Development Goals, particularly SDG 4, SDG 12, and SDG 14.
Keywords: Marine pollution; Environmental education; Participatory science; Solid waste.

INTRODUCCIÓN

La acumulación de residuos sólidos, particularmente plásticos, en entornos marino-costeros se ha consolidado como una de las problemáticas ambientales más críticas del siglo XXI, especialmente en aquellas regiones que experimentan alta presión antrópica debido al turismo costero o los asentamientos humanos (PIMIENTA SERRANO; PACHECO BUSTOS, 2022). Estos residuos, conocidos como basura marina, comprenden todo tipo de desechos generados por actividades humanas que terminan en el mar, ya sea directa o indirectamente. Entre ellos, los plásticos son los más persistentes, representando entre el 70% y el 90% del total de residuos marinos (UNEP, 2021).

Debido a su alta durabilidad y resistencia a la degradación, los desechos plásticos acumulados en playas y ecosistemas costeros experimentan un proceso de fragmentación progresiva por la acción del sol, el viento, las mareas y las olas, generándose microplásticos (MPs, partículas menores a 5 mm) e incluso partículas aún más pequeñas nanoplásticos (< 1mm) (GESAMP, 2019), representando una amenaza para la biodiversidad, la salud pública y la economía local debido a su dispersión y ubicuidad (LOGANATHAN; KIZHAKEDATHIL, 2023). Su tamaño reducido y su similitud con partículas orgánicas naturales favorecen su incorporación a la cadena trófica mediante el consumo indirecto por parte de organismos marinos (BOUR et al., 2020; YAN et al., 2022), lo que puede derivar en la contaminación de productos del mar destinados al consumo humano (SMITH et al., 2018; EMENIKE et al., 2023). Estudios realizados sobre este tema advierten que los MPS no solo amenazan los ecosistemas acuáticos, sino que se han convertido en un riesgo emergente para los sistemas

terrestres, alterando incluso la geoquímica y el entorno biofísico, provocando impactos potenciales a nivel ecosistémico (AUTA et al., 2017; GRILLO et al., 2022).

En América Latina y el Caribe, esta situación se ve agravada por deficiencias estructurales en la gestión de residuos sólidos urbanos, la falta de cobertura en servicios de saneamiento, la limitada fiscalización ambiental y un bajo nivel de educación ambiental en muchas comunidades costeras (RIOS et al., 2020). En este sentido, varios de los países que poseen una alta riqueza natural y biodiversidad marina, como por ejemplo Venezuela, que posee litoral extenso y un sistema de áreas marinas protegidas, enfrentan desafíos particulares, ya que la presión sobre sus ecosistemas costeros es fuerte (KANHAI et al., 2022).

El Parque Nacional Mochima, localizado entre los estados Sucre y Anzoátegui, se extiende a lo largo de la costa por un área de 949,4 km^2, constituidas por un conjunto de islas, península, arrecifes y ensenadas con playas de medialuna, de gran importancia turística (por su belleza escénica), ecogeográfica y biológica (NÚÑEZ; HERNÁNDEZ, 2016). No obstante, su proximidad a centros urbanos y su afluencia turística lo convierten en un área vulnerable a la contaminación plástica, producto de actividades recreativas, urbanas y pesqueras.

Estudios recientes han demostrado que la cantidad y tipo de residuos en playas guardan estrecha relación con las actividades humanas, por ende, su monitoreo puede servir como indicador del impacto antrópico, especialmente en áreas de uso recreativo (DE RAMOS et al., 2021; ANASTÁCIO et al., 2023). Sin embargo, en Venezuela, la información científica sistemática sobre composición, origen y distribución espacial de los residuos marinos y los estudios sobre microplásticos sigue siendo limitada, lo que dificulta la implementación de políticas públicas efectivas y la formulación de estrategias de manejo costero basadas en evidencia.

Ante este vacío de información, la ciencia ciudadana emerge como una herramienta poderosa y accesible para abordar la problemática. Esta se define como la participación activa de personas no especializadas en actividades de investigación científica. De esta forma, la ciencia ciudadana no solo permite ampliar la cobertura del monitoreo ambiental, sino que fortalece la apropiación del conocimiento, promueve la corresponsabilidad y fomenta el empoderamiento de las comunidades (RIOS et al., 2020; VOHLAND et al., 2021). En el ámbito de la educación ambiental, ya sea formal o no formal, este enfoque se alinea con el aprendizaje transformador y colectivo. Además, su implementación contribuye directamente al cumplimiento de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 14 (Vida submarina), al generar conciencia, datos útiles y acción participativa para la conservación del ambiente marino y costero.

El presente estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico participativo sobre la presencia de residuos plásticos en la comunidad de Mochima, estado Sucre, Venezuela, integrando la participación de estudiantes, docentes y voluntarios locales en actividades de observación, recolección, clasificación y análisis de estos residuos como parte de un proceso de sensibilización ambiental comunitaria.

METODOLOGÍA

Descripción del área

La comunidad de Mochima, una pequeña localidad de la costa del Norte de Venezuela, específicamente en el estado Sucre (Figura 1), se encuentra dentro del Parque Nacional Mochima, un área protegida por el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) desde el 19

de diciembre de 1973, bajo Decreto N°1534. Esta comunidad de Mochima posee un alto potencial turístico debido a la belleza de sus playas, la tranquilidad de sus aguas y la presencia de áreas recreativas naturales. Por otro lado, la pesca representa una de las principales potencialidades económicas de la zona, ya que la región alberga una notable diversidad de peces y mariscos, lo que la convierte en un punto estratégico tanto para la pesca artesanal como para actividades de pesca deportiva.

Recolección de los residuos plásticos

La recolección de residuos sólidos se llevó a cabo el 2 de febrero de 2025 en la comunidad costera de Mochima, estado Sucre (Venezuela), en el marco de una jornada participativa de ciencia ciudadana que tuvo una duración de 2 horas y media. La actividad se inició en las instalaciones de la Escuela Bolivariana Mochima, donde se ofreció una charla introductoria a los participantes, orientada a concientizar sobre el impacto ambiental de los residuos plásticos, su permanencia en los ecosistemas y la importancia de la corresponsabilidad ciudadana en la conservación del entorno. Esta sesión no solo preparó logísticamente a los voluntarios, sino que también representó un espacio significativo de sensibilización ambiental, especialmente dirigido a niñas y niños, quienes participaron activamente. A cada participante se le suministraron guantes de protección y bolsas para residuos con capacidad de 10 kg, asegurando condiciones adecuadas y seguras durante la jornada.

El recorrido para la recolección fue previamente planificado en colaboración con líderes comunitarios, priorizando zonas estratégicas identificadas por su alta acumulación de residuos plásticos (Figura 1). Estas áreas incluyeron tanto fuentes puntuales como difusas de contaminación en distintos sectores del pueblo costero, que corresponden a un área total de 7.552 m^2 (perímetro de 1,32 km):

- Desembocadura del río principal de la comunidad: área prioritaria donde se recolectó una gran cantidad de plásticos y otros residuos sólidos visibles.
- Desembocaduras alrededor del muelle principal: se abordaron ambos lados del muelle, logrando recolectar desechos acumulados en zonas de difícil acceso.
- Área cercana al bodegón Barrilito: aunque la marea intermedia impidió observar residuos provenientes del canal de aguas residuales, se realizó una limpieza de los residuos presentes en la superficie terrestre.
- Muelle "El Mochimero": zona de alto tránsito turístico donde la jornada de limpieza contribuye a generar conciencia sobre la relación entre actividad recreativa y contaminación.
- Muelle de los Penott: otro muelle afectado por la disposición inadecuada de desechos. desechos.
- Zona de la pescadería: en este sector costero se recolectaron además plásticos y residuos arrastrados por las corrientes marinas.
- Estación de servicio Antonio María de Castro: el cierre de la jornada se realizó en este punto, limpiando tanto la desembocadura del canal como su entorno inmediato, completando así un recorrido integral por zonas clave del territorio.

En la actividad participaron un total de 14 voluntarios: cinco niñas entre 9 y 10 años, tres niños de 10 años, todos ellos estudiantes de quinto grado de educación primaria, acompañados por su docente guía, un profesor. Asimismo, se contó con el apoyo institucional de funcionarios del Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), entre ellos una joven de 21 años y dos varones de entre 27 y 28 años. Finalmente, como parte del equipo de apoyo logístico y

operativo, se integraron dos colaboradoras femeninas adicionales de la comunidad, de 21 y 22 años.

Clasificación de los residuos plásticos

La clasificación de los residuos recolectados se realizó en las instalaciones de la Escuela Bolivariana Mochima, con la participación activa de los voluntarios. Esta actividad formó parte del proceso de sensibilización y aprendizaje sobre el impacto ambiental de los residuos sólidos, promoviendo la participación ciudadana y el sentido de corresponsabilidad en la gestión ambiental. Los residuos fueron separados y registrados según criterios generales de tipología de material, subdivididos en las siguientes categorías principales:

1. Plásticos: esta categoría incluyó todos los objetos fabricados con materiales poliméricos, tanto rígidos como flexibles. Se clasificaron envases (botellas, bolsas, tapas), envoltorios, utensilios de un solo uso (cubiertos, pajillas o pitillos, vasos), fragmentos plásticos no identificables, materiales de pesca (cuerdas, cordeles) y otros objetos diversos.
2. Papel y cartón: comprendió residuos de origen celulósico como servilletas, empaques tipo *tetra pak*, cajas, bolsas de papel y fragmentos de cartón.
3. Vidrio: se agruparon botellas, tarros y piezas de vidrio rotas o fragmentadas, procedentes principalmente de envases de bebidas y alimentos.
4. Metales: en esta categoría se incluyeron latas de bebidas, chapas, tapas metálicas, papel de aluminio, envases metálicos de alimentos, aerosoles y otras piezas de metal.
5. Madera tratada: se consideraron objetos elaborados en madera procesada como palillos, utensilios y fragmentos de origen no natural.

Figura 1: A) Ubicación geográfica del pueblo de Mochima, en el estado Sucre, Venezuela, y delimitación de la zona de recolección de residuos sólidos en el borde costero de la comunidad. B) Fotografías de algunos de los lugares de muestreo.

Fuente: Autoría propria.

6. Textiles y otros residuos: agrupó residuos variados tales como prendas de vestir, calzado, globos, cintas, materiales de construcción y piezas cerámicas u objetos difíciles de clasificar.
7. Residuos higiénico-sanitarios: incluyó elementos de higiene personal, como toallitas húmedas, compresas u otros productos sanitarios descartables.

Además, se registró el color y el peso de los residuos para luego hacer las estimaciones correspondientes. Los residuos sólidos recuperados fueron llevados a una disposición final adecuada.

Jornada integral de sensibilización

La jornada integral de sensibilización se llevó a cabo como parte final de las actividades comunitarias, con el propósito de reflexionar sobre la experiencia de recolección y clasificación de residuos. Esta actividad incluyó un espacio de conversación donde los participantes —estudiantes, niños, voluntarios y miembros de la comunidad— compartieron sus observaciones, aprendizajes y propuestas para mantener limpia la playa de Mochima. Además, se promovieron mensajes sobre el cuidado del ambiente, el manejo responsable de los residuos y la importancia de adoptar hábitos sostenibles en la vida diaria, sobre todo relacionados con el uso del plástico y su disposición final para evitar la generación de microplásticos. La jornada concluyó con una dinámica participativa, un pequeño refrigerio y la entrega de un obsequio para los niños que participaron activamente, reforzando el sentido de pertenencia y compromiso hacia la conservación de territorio.

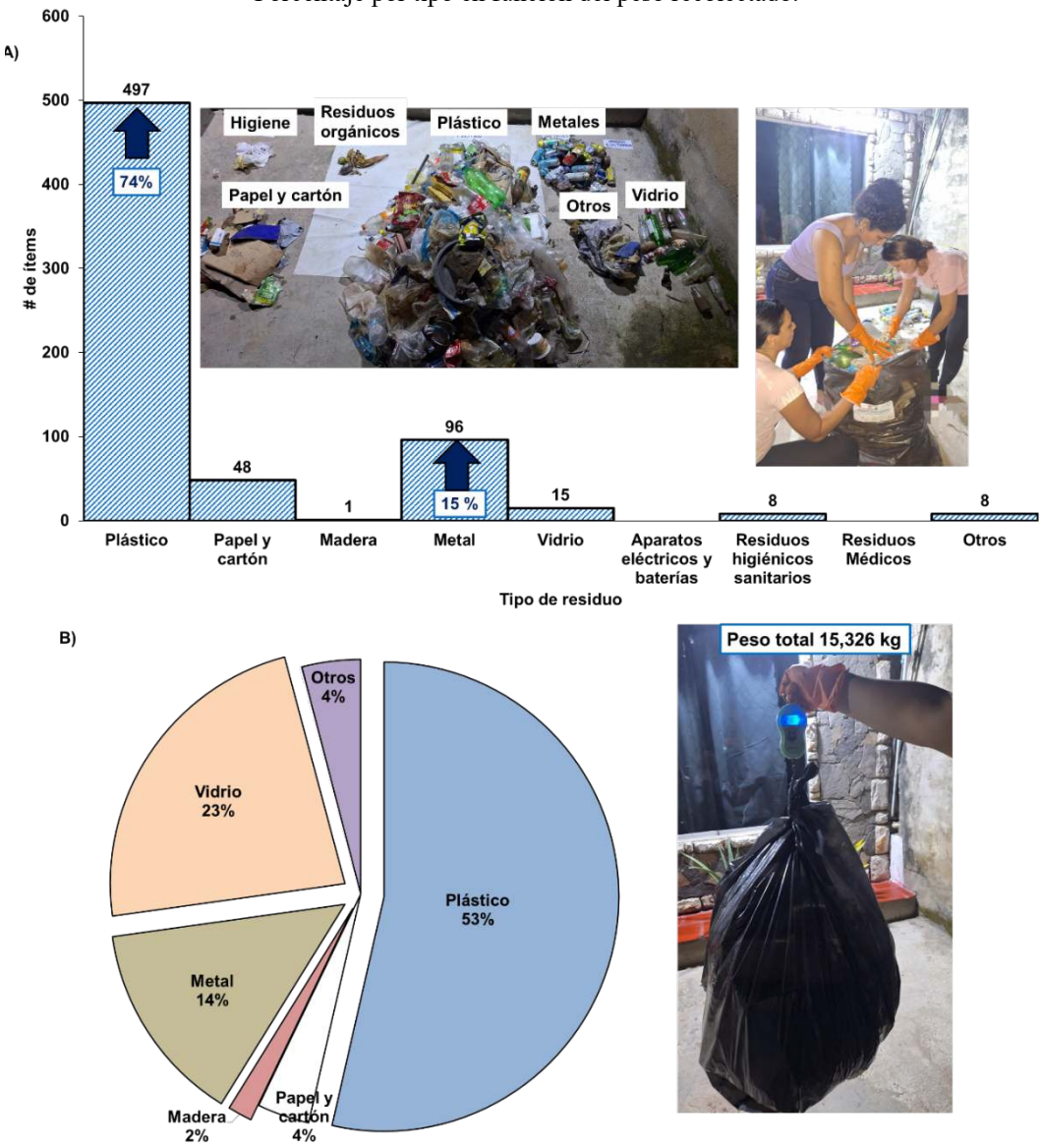
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición y cantidad de residuos sólidos recolectados

Durante esta jornada de ciencia ciudadana, se recolectaron un total de 673 residuos sólidos, de los cuales el 74 % correspondió a materiales plásticos (497 ítems; Figura 2). Este hallazgo es consistente con estudios previos que señalan que entre el 60 % y el 80 % de los residuos marinos están compuestos por plásticos, debido a su resistencia a la degradación y su uso extendido en productos de un solo uso (GESAMP, 2019; UNEP, 2021).

Además de los plásticos, se identificaron otros residuos como metal (96 ítems), papel y cartón (48 ítems), vidrio (15 ítems), y en menor proporción, residuos higiénico-sanitarios (8 ítems), madera trabajada, textiles y otros residuos. En esta última categoría se agruparon diversos ítems que, aunque no forman parte de las fracciones predominantes pueden estar presentes, tal es el caso de las colillas de cigarrillos, chicles, restos de comida, fragmentos de goma (como globos, balones, cintas y válvulas), neumáticos, prendas de ropa y calzado, así como otros tipos de residuos textiles no identificados. Además de materiales de construcción, como fragmentos de concreto o ladrillo, piezas cerámicas, y heces de animales domésticos. Estos resultados revelan la alta carga de residuos antrópicos depositados en zonas naturales, en especial debido al turismo no regulado y la falta de infraestructura adecuada para el manejo de desechos, como también se ha documentado en otras playas e incluso áreas protegidas del Caribe (KANHAI et al., 2022; PIMIENTA-SERRANO & PACHECO-BUSTOS, 2022).

Figura 2: Clasificación de residuos sólidos recolectados en Mochima. A) Número de ítems por tipo. B) Porcentaje por tipo en función del peso recolectado.



Fuente: Autoría propia.

Caracterización tipológica y en función de los residuos

Específicamente, la presencia de los residuos plásticos recuperados corresponde a ítems que se encuentran frecuentemente en playas y zonas costeras, que responden al alto consumo de productos plásticos de un solo uso, su bajo índice de reciclaje y su resistencia a la degradación.

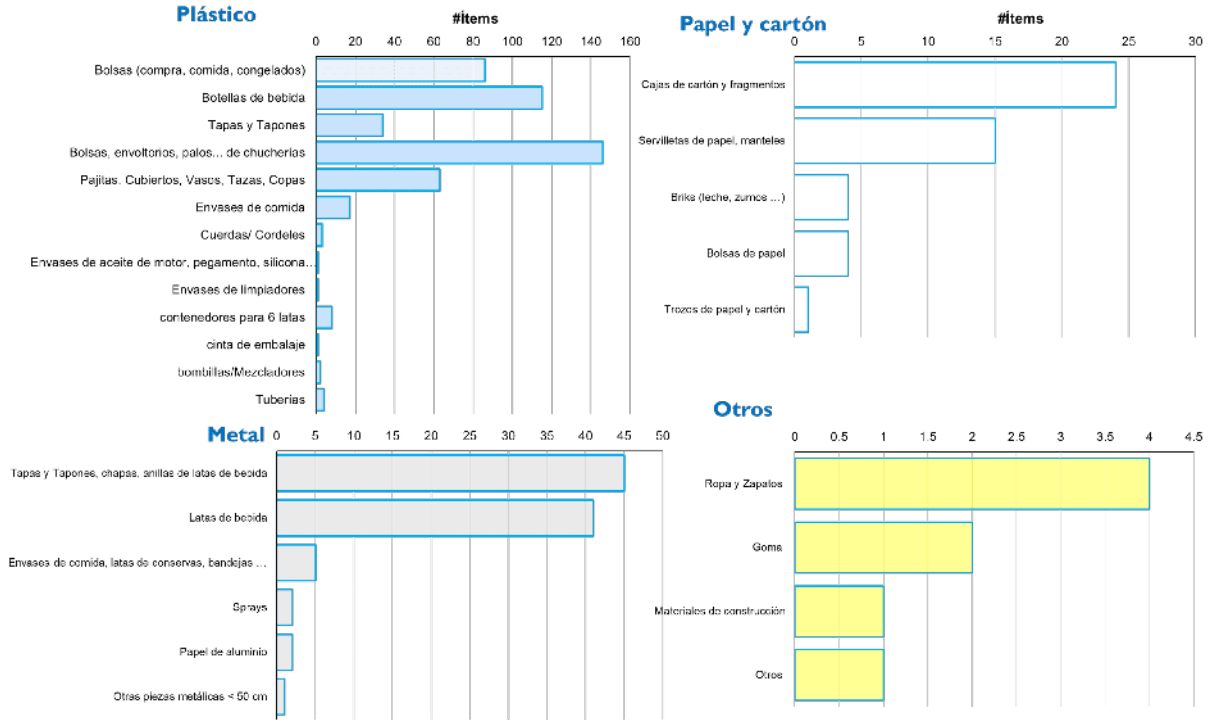
La prevalencia de estos materiales en áreas de uso recreativo está estrechamente asociada a las actividades turísticas, prácticas de consumo y deficiencias en los sistemas locales de gestión de residuos (DE RAMOS et al., 2021). En el caso de Mochima, la acumulación de botellas, tapas, bolsas, cuerdas, entre otros plásticos revela no solo una presión antrópica vinculada al turismo y la pesca, sino también la necesidad urgente de fortalecer la corresponsabilidad ciudadana y las infraestructuras públicas para el manejo adecuado de estos residuos.

En segundo lugar, los residuos metálicos, particularmente latas (41 ítems) y tapas de bebidas (45 ítems), ocuparon una proporción significativa del total recolectado. Este tipo de residuos, si bien es potencialmente reciclable, permanece muchas veces en el ambiente debido a prácticas inadecuadas de disposición. Resultados similares han sido reportados en estudios realizados en playas del Atlántico, donde los metales se encuentran dentro de los residuos sólidos costeros, especialmente en contextos de alta actividad turística y baja fiscalización ambiental (ANASTÁCIO et al., 2023).

Asimismo, se identificaron materiales como vidrio, papel y cartón, y los clasificados como "otros" (que incluyen ropa, goma, restos de construcción, textiles y cerámica) en proporciones menores. Sin embargo, su presencia refuerza la importancia de promover hábitos de consumo más responsables, junto con campañas de separación, reciclaje y disposición adecuada que involucren directamente a la comunidad. Algunos de estos elementos, como la goma y los textiles sintéticos, también pueden liberar microplásticos con el tiempo, agravando su impacto ecológico (ACHARYA et al., 2021).

Por otra parte, la distribución de colores muestra un predominio del color transparente (243 ítems) en la categoría de plásticos se asocia principalmente a botellas, bolsas y empaques de un solo uso. Este tipo de residuos representa una amenaza significativa para la fauna marina, dado que su translucidez facilita su confusión con organismos gelatinosos, como medusas, habituales en la dieta de tortugas y peces (SANTOS et al., 2016; NOH et al., 2024).

Figura 3: Distribución de los residuos sólidos recolectados durante la jornada de ciencia ciudadana en Mochima, clasificados por tipo y frecuencia de aparición.



Fuente: Autoría propia.

El color azul (75 ítems) y blanco (52 ítems) también destaca entre los residuos plásticos, probablemente vinculados a tapas, utensilios y envases de consumo rápido, coincidiendo con lo reportado en ecosistemas del Caribe por varios autores (por ejemplo: GAMBOA et al.,

2022). En contraste, los residuos metálicos presentan una alta proporción en color plateado (53 ítems), lo que puede estar relacionado con latas de bebidas y otros envases de aluminio descartados.

En cuanto al vidrio, se identificó el color verde (3 ítems) comúnmente asociado a botellas de bebidas alcohólicas, relacionándose con las actividades recreativas cercanas a la costa. La baja variedad cromática en residuos higiénico-sanitarios, todos de color blanco (8 ítems), puede deberse a la estandarización de productos como toallitas húmedas, servilletas, que constituyen una fracción importante en la contaminación por fibras sintéticas.

Tabla 1: Distribución de los residuos sólidos recolectados en la comunidad de Mochima según el color.

Color	Plástico	Papel y cartón	Madera	Metal	Vidrio	Residuos Higiénico-Sanitarios	Otros	Total
Rojo	25	0	0	0	0	0	0	25
Naranja	5	0	0	0	0	0	0	5
Amarillo	37	0	0	16	0	0	0	53
Verde	26	0	0	0	3	0	0	29
Azul	75	0	0	25	0	0	0	100
Morado	14	0	0	0	0	0	2	16
Marrón	12	29	1	0	0	0	1	43
Negro	3	0	0	0	0	0	4	7
Plateado	5	0	0	53	0	0	1	59
Blanco	52	19	0	2	0	8	0	81
Transparente	243	0	0	0	12	0	0	255

Fuente: Autoría propia.

En general, la diversidad y cantidad de residuos recolectados durante esta jornada ciudadana no solo proporciona una línea base para futuros monitoreos, sino que también visibiliza la utilidad de las acciones de ciencia ciudadana como herramienta de diagnóstico ambiental y de educación transformadora. La participación activa de niños, docentes y voluntarios permitió no solo generar datos relevantes, sino también fortalecer la percepción crítica sobre la problemática de los residuos y su vínculo con la salud de los ecosistemas marinos. Diversos estudios han resaltado cómo la educación ambiental situada y participativa contribuye a la construcción de valores ecológicos y al empoderamiento de las comunidades para tomar decisiones informadas (RIOS et al., 2020).

Participación y hallazgos de la jornada de sensibilización

Uno de los resultados más significativos de esta experiencia fue la participación activa de los voluntarios. Como se ha comentado anteriormente, la actividad se estructuró en dos fases complementarias: (a) una charla formativa introductoria, orientada a informar y reflexionar sobre los impactos de la contaminación plástica en los ecosistemas costeros, y (b) una fase práctica centrada en la recolección y clasificación de residuos sólidos (Figura 4). El hecho de involucrar niños fue especialmente notable, mostrando un alto grado de curiosidad, compromiso y disposición para aprender activamente mediante la observación y la acción directa en su entorno para conservarlo.

Este tipo de experiencias vivenciales refuerza el vínculo afectivo con la naturaleza y permite consolidar competencias ciudadanas ambientales desde edades tempranas. La educación ambiental situada, cuando se articula con prácticas de ciencia ciudadana, transforma el conocimiento en acción significativa, potenciando aprendizajes duraderos, el

empoderamiento de los participantes y el sentido de corresponsabilidad hacia el entorno (NELMS et al., 2022; SINHA et al., 2024).

Figura 4: Collage de fotografías de la Jornada de ciencia ciudadana.

Fuente: Autoría propia.

Durante la clasificación de residuos se aplicaron criterios previamente, lo cualpermitió una experiencia de aprendizaje estructurada, rigurosa, que no solo se limitó a recolectar los residuos, sino a reflexionar sobre los que se encontraron en mayor proporción y sobre su origen. Esta dinámica no solo promovió el desarrollo de habilidades de observación y análisis ambiental, sino que también estimuló el trabajo en equipo intergeneracional, el diálogo sobre buenas prácticas de consumo y la valoración de la identidad ecológica del territorio.

Además, la experiencia evidenció el potencial transformador de la ciencia ciudadana en contextos educativos, especialmente en comunidades costeras con alta vulnerabilidad ecológica. En coherencia con los principios de la Agenda 2030, esta jornada contribuyó directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 4 (Educación de calidad), al facilitar un aprendizaje activo y

contextualizado considerando la educación no formal; el ODS 12 (Producción y consumo responsables), al fomentar la reflexión sobre los residuos generados y sus impactos; y el ODS 14 (Vida submarina), al sensibilizar de forma colectiva sobre la conservación del ecosistema marino-costero.

Esta jornada no solo generó datos valiosos para el diagnóstico ambiental participativo, sino que también consolidó una comunidad de práctica en torno al cuidado del ambiente, destacando que la inclusión activa de actores locales en procesos de educación ambiental fortalece la sostenibilidad de los resultados obtenidos. La actividad dejó como resultado no solo un área costera más limpia, sino también personas más conscientes, comprometidas y capacitadas para actuar frente a los desafíos ambientales actuales.

CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio demostró que la ciencia ciudadana, combinada con estrategias de educación ambiental, puede ser una herramienta efectiva para diagnosticar la contaminación por residuos sólidos en áreas costeras protegidas como el Parque Nacional Mochima. La participación activa de estudiantes, docentes, voluntarios comunitarios y funcionarios públicos no solo permitió caracterizar los residuos recolectados, sino que también fortaleció capacidades locales de observación, análisis y corresponsabilidad ambiental.

Los resultados revelan una elevada proporción de plásticos de un solo uso y fragmentos relacionados con actividades turísticas y domésticas, lo que pone de manifiesto la necesidad de mejorar las prácticas de consumo y disposición final de residuos en la comunidad. En este contexto, las jornadas integrales de sensibilización no solo funcionaron como espacios de aprendizaje experiencial, sino que fomentaron el vínculo afectivo con el territorio y una mayor conciencia ecológica entre los participantes, especialmente los niños y jóvenes.

La experiencia confirma el potencial transformador de la educación ambiental orientada a la acción y la relevancia de proyectos participativos para generar datos útiles, promover cambios conductuales y fortalecer la gobernanza local del territorio. Además, se alinea directamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 12 (Producción y consumo responsables) y el ODS 14 (Vida submarina), al promover aprendizajes significativos, prácticas responsables y la conservación del ecosistema marino.

Se recomienda dar continuidad a este tipo de acciones mediante programas permanentes de monitoreo comunitario con enfoque en ciencia ciudadana, integrando a las escuelas rurales, autoridades ambientales y otros actores locales. Asimismo, es fundamental establecer alianzas institucionales que fortalezcan la gestión integral de residuos y la educación ambiental como política pública. Finalmente, se sugiere avanzar hacia metodologías estandarizadas y participativas que permitan comparar resultados entre regiones y evaluar el impacto a largo plazo de estas intervenciones.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos el apoyo logístico del Parque Nacional Mochima (INPARQUES), así como la participación activa de estudiantes y docentes voluntarios del estado Sucre.

REFERENCIAS

ACHARYA, S.; RUMI, S. S.; HU, Y.; ABIDI, N. Microfibers from synthetic textiles as a major source of microplastics in the environment: A review. **Text. Res. J.**, v. 91, n. 17–18, p. 2136–2156, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0040517521991244

ANASTÁCIO, J. et al. Relationships between marine litter and type of coastal area, in Northeast Atlantic sandy beaches. **Mar. Environ. Res.**, v. 183, p. 105827, 2023. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2022.105827

AUTA, H. S.; EMENIKE, C. U.; FAUZIAH, S. H. Distribution and importance of microplastics in the marine environment: a review of the sources, fate, effects, and potential solutions. **Environ. Int.**, v. 102, p. 165–176, 2017. https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013

BOUR, A. et al. Microplastic vector effects: are fish at risk when exposed via the trophic chain? **Front. Environ. Sci.**, v. 8, p. 90, 2020. https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00090

DE RAMOS, B. et al. Spatio-temporal characterization of litter at a touristic sandy beach in South Brazil. **Environ. Pollut.**, v. 280, p. 116927, 2021. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116927

EMENIKE, E. C. et al. From oceans to dinner plates: The impact of microplastics on human health. **Heliyon**, v. 9, n. 10, 2023. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19957

GAMBOA, A. C.; PINTO, C.; GUTIÉRREZ, G.; RAMÍREZ, J. I. Basura plástica y microplásticos: contaminantes emergentes presentes en sedimentos de una playa urbana del oriente venezolano. **Cienc. Ing.**, v. 9, n. 1, p. 1, 2022. https://www.doi.org/10.5281/zenodo.6706296

GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean. Londres: IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP, 2019. (Reports and Studies – n. 99).

GRILLO, J. F. et al. Microplastics in Latin America and the Caribbean: On the adoption of reporting standards and quality assurance and quality control protocols. **Environ. Adv.**, v. 8, p. 100236, 2022. https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100236

KANHAI, L. D. K.; ASMATH, H.; GOBIN, J. F. The status of marine debris/litter and plastic pollution in the Caribbean Large Marine Ecosystem (CLME): 1980–2020. **Environ. Pollut.**, v. 300, p. 118919, 2022. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118919

LOGANATHAN, Y.; KIZHAKEDATHIL, M. P. J. A review on microplastics-an indelible ubiquitous pollutant. **Biointerf. Res. Appl. Chem.**, v. 13, n. 2, p. 126, 2023. https://doi.org/10.33263/BRIAC132.126

NELMS, S. E. et al. The role of citizen science in addressing plastic pollution: Challenges and opportunities. **Environ. Sci. Policy**, v. 128, p. 14–23, 2022. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.11.002

NOH, H. J.; MOON, Y.; SHIM, W. J.; CHO, E. V.; HONG, S. H. Experimental study on color and texture as cues for plastic debris ingestion by captive sea turtles. **Mar. Pollut. Bull.**, v. 200, p. 116055, 2024. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116055

NÚÑEZ, F.; HERNÁNDEZ, M. Aportes para el conocimiento del Parque Nacional Mochima: Estudio sedimentológico preliminar de las ensenadas Cautarito y Manare. **Rev. Obs. Conoc.**, v. 3, n. 2, p. 9–14, 2016.

PIMIENTA-SERRANO, E. V.; PACHECO-BUSTOS, C. Perspectivas sobre el impacto ambiental de las actividades antropogénicas y la generación de residuos sólidos en playas del Caribe colombiano. **Ing. Competit.**, v. 24, n. 2, 2022. https://doi.org/10.25100/iyc.v24i2.11365

RIOS, M. F. et al. Microplásticos: macroproblemas. **Rev. Invest. Desarr. Tecnol.**, v. 21, n. 2, p. 100–115, 2020.

SANTOS, R. G.; ANDRADES, R.; FARDIM, L. M.; MARTINS, A. S. Marine debris ingestion and Thayer's law–The importance of plastic color. **Environ. Pollut.**, v. 214, p. 585–588, 2016. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.04.024

SINHA, R. K.; KUMAR, R.; PHARTYAL, S. S.; SHARMA, P. Interventions of citizen science for mitigation and management of plastic pollution: Understanding sustainable development goals, policies, and regulations. **Sci. Total Environ.**, 2024, p. 176621. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176621

SMITH, M. et al. Microplastics in seafood and the implications for human health. **Curr. Environ. Health Rep.**, v. 5, p. 375–386, 2018. https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **From pollution to solution: a global assessment of marine litter and plastic pollution**. Nairobi: UNEP, 2021.

VOHLAND, K. et al. The science of citizen science. Cham: Springer Nature, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4

YAN, J. et al. Microplastics and their impacts on organisms and trophic chains. **Water**, v. 14, n. 24, p. 4069, 2022. https://doi.org/10.3390/w14244069