

6.13. Contribución de la ciencia ciudadana y los sistemas de monitoreo participativo al conocimiento y la conservación de los océanos

Karen Soacha Godoy, Jaume Piera, Sonia Liñán, Carlos Rodero, Xavier Salvador, Raúl Bardají, Valerio Sbragaglia

El océano dicta nuestro clima, representa una gran parte de nuestro suministro de alimentos, juega un papel esencial en la economía global y sustenta una gran diversidad de vida y ecosistemas. Sin embargo, nuestro conocimiento sobre este ecosistema es limitado; se estima que se ha explorado menos del 5% y, como resultado, podría haber alrededor de 1 millón de especies desconocidas para la ciencia (Ocean Literacy Network 2020). Existe una necesidad urgente de aumentar nuestro conocimiento de los océanos a un ritmo más rápido. La ciencia ciudadana y los sistemas de monitoreo participativo son parte de las estrategias claves para reducir estas brechas de conocimiento.

La ciencia ciudadana es una práctica colaborativa de producción de nuevos conocimientos para la ciencia y la sociedad (Vohland *et al.* 2021). Aunque la ciencia ciudadana se encuentra en expansión gracias a las TICs, no es una práctica nueva. Históricamente, comunidades dedicadas a la pesca y la navegación han contribuido con su observación y conocimiento al estudio de la vida marina y la comprensión del océano. En la actualidad, la colaboración entre personas científicas y voluntarias para producir conocimiento sobre el océano, incluidas las playas costeras y los estuarios, se conoce como ciencia ciudadana marina (MCS por sus siglas en inglés).

Ciencia ciudadana marina: contexto y contribución

Durante décadas, miles de personas voluntarias han participado en una amplia gama de

investigaciones marinas, contribuyendo especialmente con la recopilación de datos, resultado de la observación de la vida marina, el monitoreo de especies invasoras, el seguimiento de variables ambientales como la turbidez del agua y los sedimentos y la recolección de desechos marinos. Se estima que actualmente se desarrollan cerca de quinientos proyectos de ciencia ciudadana marina en Europa, con un crecimiento exponencial desde 1990. Una tendencia que se refleja a nivel mundial. En la mayoría de estos proyectos, la participación se da en la etapa de recopilación de datos (García-Soto *et al.* 2021). Los enfoques más colaborativos en los que se abre la investigación a la participación pública en más etapas son menos comunes, pero extremadamente necesarios para generar un cambio transformador tanto en la forma de construir conocimiento como en su capacidad de impactar los socio-ecosistemas.

Los proyectos de MCS se centran en los entornos oceánicos costeros, seguidos de cerca por las regiones costeras de fácil acceso y pueden durar desde pocos días hasta décadas. Los métodos más populares para recopilar datos son las encuestas de campo y el reporte de observaciones oportunistas. También se desarrollan métodos novedosos, como el reporte por parte de buzos de las temperaturas del océano registradas en sus computadoras de buceo y la instalación de sensores en tablas de surf que permiten recopilar parámetros del océano en tiempo real (Earp *et al.* 2020). De la misma manera, la innovación tecnológica ha permitido ampliar el espectro de participación,

Las cuatro preguntas de la ciencia ciudadana marina

¿Qué? ¿Quién? ¿Para qué? ¿Dónde?

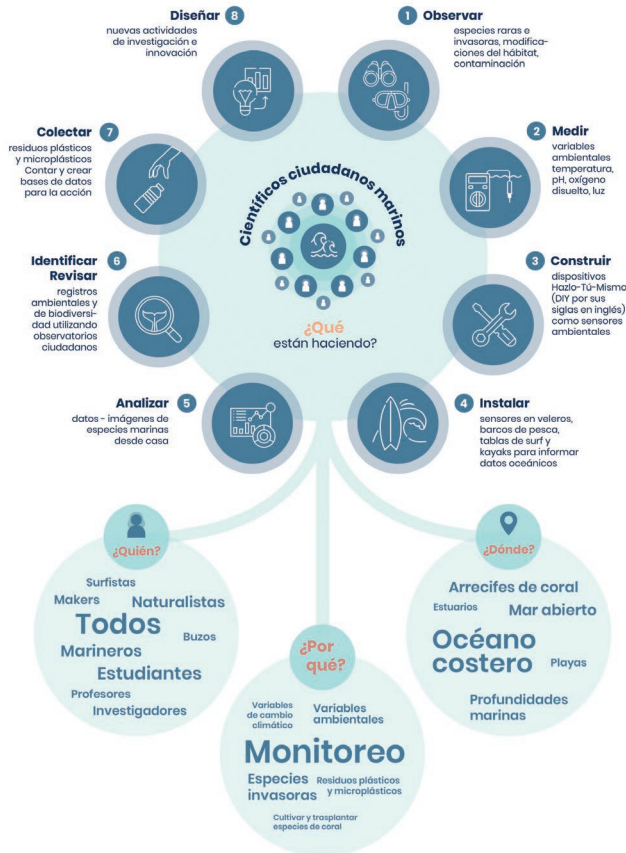


Figura 1. Las cuatro preguntas de la ciencia ciudadana marina: ¿Qué? ¿Quién? ¿Por qué? ¿Dónde? El espectro de participación en la ciencia ciudadana marina (MCS) es amplio. Entusiastas e investigadores cada vez más colaboran recolectando datos, analizando información, construyendo dispositivos de monitoreo y diseñando investigaciones. Las 4ws de la MCS es una mirada panorámica a la diversidad de perfiles de participantes, actividades que se están realizando, tipos de proyectos y ecosistemas en los que MCS ha venido contribuyendo al conocimiento del océano.

por ejemplo, con sensores *Do-it-Yourself* (DIY) como la boya KdUINO, que permite medir la transparencia del agua o la instrumentación de embarcaciones de recreo para capturar variables oceanográficas como el *Patí Científic*. Otra de las innovaciones ha sido la creación de proyectos exclusivamente virtuales. Personas de todo el mundo colaboran desde sus hogares, analizando millones de imágenes del fondo marino para investigar la distribución de especies marinas de importancia comercial. A su vez enfoques como *iEcology* y *Culturomics* utilizan datos disponibles en fuentes digitales genera-

dos pasiva o involuntariamente (p.ej. YouTube) para cuantificar patrones y procesos en el mundo natural (Sbragaglia *et al.* 2022).

Uno de los resultados de esta participación ha sido la contribución con datos para generar publicaciones científicas. Por ejemplo, Earp *et al.* (2020) identificó cuarenta y cuatro proyectos de ciencia ciudadana marina que contribuyeron con datos al menos a 1483 artículos de revistas revisadas por pares. Otro aporte para resaltar es la documentación de la vida marina a través de las guías participativas de biodiversidad; algunos ejemplos son la guía *Seasearch* de ascidias y esponjas de Gran Breta-

ña e Irlanda y la reciente Guía Marina Participativa del Barcelonés. En cuanto a las políticas y gestión ambiental marina que a menudo requiere evidencia respaldada en grandes bases de datos, la ciencia ciudadana tiene un gran potencial como fuente eficiente de información. Por ejemplo, en el Reino Unido, el conjunto de datos de Seasearch que se remonta a 1984 ha contribuido a la designación de 38 zonas de conservación marina y varias áreas marinas protegidas (Earp *et al.* 2020). La contribución al monitoreo de variables asociadas al cambio climático es otra área con gran potencial, ejemplo de ello es el proyecto de Biodiversidad Marina y Cambio Climático (MarClim) que proporciona continuamente datos para detectar los cambios en la distribución geográfica de las especies y brinda asesoramiento para la formulación de políticas.

Ciencia ciudadana marina: desafíos y oportunidades

La calidad de los datos y el compromiso a largo plazo de participantes es uno de los desafíos más comunes que enfrentan los proyectos de ciencia ciudadana. En el caso de los datos, estos aún no están plenamente reconocidos por la comunidad científica, aunque su calidad sea comparable con la de investigaciones científicas sin participación pública (Martin *et al.* 2016). En cuanto a la participación, los sistemas marinos también plantean sus propios desafíos únicos a la hora de hacer ciencia ciudadana: la dificultad en el acceso al océano los hace menos fáciles de monitorear que un hábitat terrestre, dependiendo del tipo de proyecto la logística implica el uso de botes y otros equipos específicos, y en algunos casos ciertas habilidades previas como es el de las actividades de buceo.

Superar estos desafíos requiere facilitar la participación desde el diseño del proyecto de ciencia ciudadana. Por ejemplo, priorizando la observación en las áreas costeras accesibles, centrándose en especies de mamíferos, aves u otras costeras, que se pueden observar con mayor facilidad. Implementar estrategias que consideren el factor social, como las redes de participantes (es decir, redes de familiares, amigos) también puede contribuir a aumentar la participación a largo plazo (Martin *et al.* 2016). En cuanto a la

calidad de los datos, es importante incrementar el uso de estándares en la comunidad de ciencia ciudadana y promover la interoperabilidad entre plataformas. Es necesario facilitar y promover la publicación de datos abiertos siguiendo los principios de FAIR data. Para robustecer la gestión de estos datos es clave fortalecer las infraestructuras tecnológicas que soportan la ciencia ciudadana conocidas como observatorios participativos. Una forma de disminuir las brechas de conocimiento y aumentar la participación es fortalecer la validación colaborativa de los datos en estos observatorios.

En conclusión, la ciencia ciudadana marina tiene un gran potencial para reducir las brechas de conocimiento sobre los océanos y contribuir a la conservación y gestión de los ecosistemas marinos. Su capacidad para generar información en múltiples escalas espacio-temporales, involucrar activamente a una comunidad diversa y aumentar el conocimiento de los océanos lo convierte en un pilar para lograr un océano sostenible.

Referencias

- Earp H.S., Liconti A. 2020. Science for the Future: The Use of Citizen Science in Marine Research and Conservation. In: Jungblut S., Liebich V., Bode-Dalby M. (eds), YOU MARES 9-The Oceans: Our Research, Our Future, Proceedings of the 2018 conference for YOUng MArine REsearcher in Oldenburg, Germany, pp. 1-19. Springer International Publishing.
- García-Soto C., Seys J.J.C., Zielinski O., *et al.* 2021. Marine Citizen Science: Current state in Europe and new technological developments. *Frontiers Mar. Sci.* 8: 621472.
- Martin V.Y., Christidis L., Lloyd D.J., Pecl G. 2016. Understanding drivers, barriers and information sources for public participation in marine citizen science. *J. Sci. Commun.* 15(2): A02.
- Ocean Literacy Network. 2020. Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages Version 3. Washington, DC: National Oceanic and Atmospheric Administration. Accessible en: <https://oceanliteracy.unesco.org>
- Sbragaglia V., Espasandín Soneira L., Steenbeek J., *et al.* 2022. El surgimiento de la *iEcology* y la culturómica de la conservación para el desarrollo sostenible de los océanos. En: Pelegrí J.L., Gili J.M., Martínez de Albéniz M.V. (eds.), El océano que queremos: ciencia oceánica inclusiva y transformadora. Institut de Ciències del Mar, CSIC. Barcelona. pp. 214-216.
- Vohland K., Land-zandstra A., Ceccaroni L., Lemmens R., *et al.* (eds). 2021. The Science of Citizen Science. Springer International Publishing.

DOI: <https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/14120>