

# **Impactos-CC: conocer y potenciar los impactos de la ciencia ciudadana en España**

## **Impactos educativos**



#### **Autoría:**

Maite Pelacho, Fundación Ibercivis; Fermín Serrano-Sanz, Fundación Ibercivis; Víctor Lucea, Fundación Ibercivis; Joaquín Álvaro, Federación de Asociaciones Astronómicas de España; María Díez Ojeda, Universidad de Burgos; Julio Rabadán-González, Observation.org España; Renata Kubus, Universidad Complutense de Madrid, CID-N; Francisco Sanz García, Fundación Ibercivis; Lucía Moreno, Fundación Ibercivis; Olga Varela, Fundación Ibercivis; Andrea M. Arboleya, Universidad de Oviedo; Rosa Arias, Science for Change; Jorge Barba, Fundación Ibercivis; Núria Bautista-Puig, Instituto de Filosofía, CSIC; Judith Bielsa, Fundación Ibercivis; José A Blanco-Aguiar, IREC (CSIC-UCLM-JCCM); Johanna Burbano, Science for Change; Antonio Canepa, Universidad de Burgos; Francisco Castejón, Consejo de Seguridad Nuclear (CSN); Víctor Castelo, Fundación Ibercivis; Beatriz Cordero, Eduscopi, Oficina de Ciencia Ciudadana de Barcelona; Miriam Cortés Contreras, Universidad Complutense de Madrid; Arturo Daudén, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón; Patricia De La Fuente Gamero, Universidad de Burgos; Laura Esbrí, Universitat de Barcelona; Diana Escobar Vicent, Oficina de Ciencia Ciudadana. Ayuntamiento de Barcelona; Guillermo Fandos, Universidad Complutense de Madrid; Laura Ferrando González, Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica y Ciencia Ciudadana del CSIC; Manuela A. Fernández, Universidad de Huelva; Pau Fortuño Estrada, Universitat de Barcelona, CREAF; Adrián Gaibar, Fundación Ibercivis; Carles García Simeó, Universitat Jaume I; Raquel Gil Edo, Universitat Jaume I; Jessica Gil Serna, Universidad Complutense de Madrid; María Grau Magaña, CIBER Epidemiología y Salud Pública, Universitat de Barcelona; Cayetano Herrera, Universitat de les Illes Balears; Victor Jiménez-Cid, Universidad Complutense de Madrid; Alberto Jiménez-Gómez, Ajo Social, Universidad de Málaga; Marta Jóvena Segarra, Universitat Jaume I; Morena Daniela La Ferla, Fundación Juan XXIII; Mar Leza, Universitat de les Illes Balears; Daniel Lisbona, Fundación Ibercivis; María del Carmen Llasat Botija, Universitat de Barcelona; Montse Llasat Botija, Universitat de Barcelona; Lourdes López-Pérez, Parque de las Ciencias de Andalucía; Joaquín Lozano, Instituto de Salud Carlos III (durante el proyecto); Carlota Luengo, Fundación Juan XXIII; Lluís Martínez León, Universitat Jaume I; Maria José Martínez de Pisón Ramón, Universitat Politècnica de València; Carmen Mínguez, Universidad Complutense de Madrid; Miguel Ángel Miranda, Universitat de les Illes Balears; Sergio Ondiviela, Fundación Ibercivis; Guillermo Orduña, Munkun; Antonio Ordóñez, Asociación Fotografía y Biodiversidad; Iñaki Ordóñez-Etxeberria, Planetario de Pamplona; Andrés de la Peña, Gebnaturalistas; Josep Perelló, Universitat de Barcelona; Jaume Piera, Instituto de Ciencias del Mar (ICM-CSIC); Maira Pizetta Dias, Fundación Juan XXIII; Miguel Ángel Queiruga Dios, Universidad de Burgos; Gema Revuelta, Studies Center on Science, Communication and Society (UPF); Mireia Ros, Science for change; Nacho Sáez, Fundación Ibercivis; Flor Sánchez, Universidad Autónoma de Madrid; Alejandro Sánchez de Miguel, Universidad Complutense de Madrid; Ana Sanz Sancho, Universitat Jaume I; María Soria, Universitat de Barcelona; Paloma Sánchez-Broch, Universidad de Oviedo; Raúl Torán, Instituto de Salud Global de Barcelona; Alfonso Vallés Sales, Universidad Fernando Pessoa-Canarias.

#### **Agradecimientos:**

Desde la Fundación Ibercivis queremos expresar nuestro agradecimiento a la Fundación Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (FECYT) y al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades por su colaboración y apoyo financiero, que ha hecho posible este proyecto. Agradecemos también a la Fundación Cotec y a Science for Change su colaboración en la organización del evento “Cocreando el Cambio: Ciencia Ciudadana, Impactos y Políticas Nacionales”. Nuestro reconocimiento va especialmente a todos los participantes de los Grupos de Trabajo y a quienes completaron los cuestionarios inicial y final, cuyo interés y esfuerzo ha sido clave fundamental para el desarrollo de este proyecto y la redacción de este informe y del informe final.<sup>1</sup>

#### **Contacto:**

Maite Pelacho. Fundación Ibercivis. Campus Río Ebro Edificio I+D. C/ Mariano Esquillor Gómez s/n 50018 Zaragoza. Teléfono: +34 876 55 53 96

Licencia [CC-BY-SA 4.0](#)

#### **Diciembre 2024**

<sup>1</sup> En la web del Observatorio de la Ciencia Ciudadana de España se incluye la información sobre Impactos-CC junto a las entidades que, en distintos modos, han participado en el proyecto: <https://ciencia-ciudadana.es/impactos-cc/>

## **Resumen ejecutivo**

En **Impactos-CC** se ha desarrollado, por primera vez en Europa, una herramienta para medir los impactos de la **ciencia ciudadana a escala nacional**. Esta iniciativa se ha basado en el conocimiento aportado por investigadores, tanto profesionales como ciudadanos, de España y otros países europeos. Este proyecto representa un **primer paso crucial** para entender la situación actual, identificar los grupos y personas interesadas, reconocer fortalezas y barreras, y señalar los aspectos que deben mejorarse para lograr una **ciencia ciudadana abierta** y transformadora a nivel global.

Los participantes de Impactos-CC han trabajado en el **codiseño de indicadores** para evaluar los impactos de la ciencia ciudadana en España. Estos indicadores abordan cinco áreas clave: **impactos científico-técnicos, medioambientales, socioculturales, de igualdad y equidad, y económico-políticos**, incluyendo transversalmente aspectos **éticos y educativos**. Este esfuerzo colaborativo ha dado lugar a un cuestionario detallado con **177 indicadores**, adaptados al contexto español y consensuados por una comunidad de expertos, investigadores y actores clave. La Fundación Ibercivis ha actuado como responsable de realizar los análisis globales de los resultados obtenidos publicados en el Informe Final del proyecto.

En el presente documento se ofrece la información relativa a los impactos de la ciencia ciudadana en el ámbito educativo, evaluados a través de **17 indicadores**. Tales indicadores forman parte de los que han sido codiseñados para evaluar impactos de tipo científico, sociocultural y medioambiental. La **dimensión educativa de la ciencia ciudadana** está presente explícitamente en estos indicadores por lo que su análisis, en los diversos proyectos evaluados, se presenta de forma independiente, si bien complementada por el conjunto de contenidos del Informe final.

Entre los resultados más destacables se encuentran los siguientes:

- El 93.1% de los proyectos genera **recursos educativos** durante su desarrollo.
- El 75.9% garantiza **acceso a resultados de investigación** o fuentes relevantes antes de iniciar actividades.
- El 86.2% facilita el **acceso al conocimiento generado** con los distintos agentes sociales.
- El 79.3% fomenta la **reflexión sobre valores, perspectivas y actitudes científicas**.
- El 96.6% confirma que los participantes adquieren **nuevos conocimientos**.
- El 62.1% de los proyectos considera que aumenta el **interés por la investigación científica**.

La ciencia ciudadana se revela como una valiosa herramienta educativa, que aumenta el interés por la investigación y la cultura científica. Algunos proyectos miden formalmente estos efectos, si bien todavía es deseable un seguimiento sistematizado de los diversos impactos educativos en todos los proyectos de ciencia ciudadana.

## **Contenido**

Introducción .....	5
Indicadores codiseñados .....	7
Aplicación de los indicadores en la autoevaluación de proyectos .....	8
Resultados, análisis y discusión.....	10
Conclusiones específicas y generales .....	16

# Introducción

**La ciencia ciudadana tiene una larga trayectoria en España**, una trayectoria mucho mayor de la que pudiera parecer si se atiende a la antigüedad de múltiples actividades llevadas a cabo desde hace décadas y que no se han denominado ‘ciencia ciudadana’ hasta fechas recientes. Ejemplos abundantes se encuentran, de manera emblemática, en áreas como la astronomía y la ecología, donde son innumerables las personas que, aun sin contar con las correspondientes titulaciones académicas, generan nuevo conocimiento científico riguroso, pudiendo ser también coautoras en publicaciones de prestigio.

Junto a las grandes áreas mencionadas, son muchos otros los ámbitos en los que, de modo creciente, se lleva a cabo investigación con participación activa de la ciudadanía, abordando temas tan diversos como el patrimonio cultural, la movilidad sostenible, la contaminación lumínica, la memoria histórica, las especies invasoras, o las plantas alergénicas, entre cientos de ejemplos correspondientes a proyectos desarrollados concretamente en España. Existen además iniciativas de ciencia ciudadana donde se hibridan muy distintos tipos de conocimiento, como pueden ser proyectos de ingeniería espacial, geografía humana, estudios climáticos, arqueología, hidrología, agroecología, y un muy largo etcétera.

Si bien la **ciencia ciudadana** es ciencia de pleno derecho con relevantes impactos, se requiere aún un amplio **reconocimiento y comprensión** de su alcance para entender que hay mucha más investigación, en el mundo y en España, de la que consta oficialmente. Es por eso que iniciativas como **Impactos-CC** resultan fundamentales, no solo para **identificar y analizar estos impactos**, sino también para **visibilizarlos, legitimar** el papel de la ciudadanía en la generación de conocimiento y fomentar **sinergias** entre los diversos agentes involucrados.

## ***El proyecto Impactos-CC: conocer y potenciar los impactos de la ciencia ciudadana***

En Impactos-CC partimos de la definición de ciencia ciudadana incluida en la *Convocatoria de Ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación 2022* de FECYT<sup>2</sup> según la cual la ciencia ciudadana se entiende como:

*aquellas actividades que involucren a la ciudadanía en los procesos de investigación científica, lo que fomenta que ciencia, agentes sociales e instituciones políticas puedan establecer vínculos que permitan impactos más significativos y socialmente aceptados. A través de la ciencia ciudadana, cualquier persona, colectivo o entidad puede participar en los diferentes procesos de la investigación científica, desde el diseño y conceptualización de la hipótesis, pasando por la recogida de datos y el mapeo voluntario, hasta la interpretación y análisis de datos y publicación y difusión de los resultados.*

La primera parte de la definición subraya la realidad de los diversos agentes sociales protagonistas de este modo de hacer investigación, así como de los vínculos e impactos

<sup>2</sup> FECYT Convocatoria para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación 2022.

[https://www.convocatoria.fecyt.es/Publico/Bases/\\_Recursos/Convocatoria\\_ayudas\\_fomento\\_cultura\\_cientifica\\_2022.pdf](https://www.convocatoria.fecyt.es/Publico/Bases/_Recursos/Convocatoria_ayudas_fomento_cultura_cientifica_2022.pdf)

generados. La segunda hace énfasis en el hecho de que la ciencia ciudadana es un modo de hacer ciencia.<sup>3</sup>

### ***Objetivo general del proyecto***

El proyecto Impactos-CC tiene como objetivo general **medir y analizar de forma colaborativa los diversos impactos de la ciencia ciudadana –es decir, los efectos, cambios y/o consecuencias que genera– con el fin de potenciar la ciencia ciudadana** realizada en/desde España en los ámbitos local, nacional e internacional.

El análisis y la visibilización de los **impactos de la ciencia ciudadana** mejoran la comprensión sobre la importancia de impulsar estas metodologías de investigación, demostrando su **efectividad a través de resultados concretos**. Además, permiten conocer mejor el **alcance real de los proyectos**, identificar sus **éxitos** y detectar **áreas de mejora**, lo que facilita un seguimiento adecuado y optimiza la creación de **valor en diferentes ámbitos**. Todo esto contribuye a una **toma de decisiones más informada**, especialmente en la asignación de los recursos necesarios.

Comprender los **impactos de la ciencia ciudadana** ayuda a aumentar su **reconocimiento** en España. Al mismo tiempo, fortalece **redes de colaboración** sólidas entre diversas comunidades, creando **sinergias** y generando **beneficios mutuos** entre los agentes y colectivos de ciencia ciudadana, tanto a nivel nacional como internacional.

A lo largo del proyecto, los participantes de Impactos-CC han trabajado colaborativamente en el codiseño de indicadores para evaluar los impactos de la ciencia ciudadana en España. Estos indicadores abordan cinco áreas clave: impactos científico-técnicos, medioambientales, socioculturales, de igualdad y equidad, y económico-políticos, incluyendo transversalmente aspectos éticos y educativos.

### ***Impactos educativos***

En el presente documento se ofrece la información relativa a los impactos de la ciencia ciudadana en el ámbito científico y tecnológico a que ha dado lugar el proyecto Impactos-CC, y que aparecen resumidos en el Informe Final. La ciencia ciudadana presenta una serie de singularidades metodológicas que la distinguen de la praxis científica históricamente más transitada, aunque su desarrollo epistemológico y resultados deben seguir ceñidos a su estatuto científico. Es por eso que este conjunto de impactos tiene un peso significativo en el proyecto Impactos-CC, y merecen ser presentados y comentados de forma independiente, si bien complementada por el conjunto de contenidos del Informe final.

En esta separata se incluyen los indicadores y sus resultados establecidos desde el grupo de trabajo (GT) conformado para elaborar los indicadores de impacto sobre la ciencia y la tecnología, así como indicadores alojados en el grupo de impactos generales producto del debate mantenido por los miembros de dicho grupo.

---

<sup>3</sup> FECYT ha incluido explícitamente el concepto 'ciencia ciudadana' en su Convocatoria de Ayudas desde 2013:  
[https://www.convocatoria.fecyt.es/Publico/Bases/\\_Recursos/BasesConvocatoria2013.pdf](https://www.convocatoria.fecyt.es/Publico/Bases/_Recursos/BasesConvocatoria2013.pdf)

# Indicadores codiseñados

A continuación, se ofrecen los indicadores de impacto educativo incluidos en el Informe Final que son, como se explica en dicho informe, el resultado de un proceso de codiseño llevado a cabo de forma colaborativa a través de grupos de trabajo. La tabla siguiente presenta de modo unificado los 17 indicadores de carácter explícitamente educativo. Estos indicadores han sido extraídos de las listas de indicadores consensuados por cada grupo de trabajo en sus respectivos ámbitos. Se ofrece así una visión panorámica de este aspecto, distinguiéndose el grupo de origen de cada indicador a través del identificador de la primera columna de la tabla.

**Tabla 1.** Indicadores sobre impactos educativos de la ciencia ciudadana. Se incluye identificador único y enunciado de la pregunta asociada

ID	Enunciado del indicador
CT17	¿El proyecto contempla el uso o creación de recursos educativos durante su desarrollo?
CT21	¿El proyecto proporciona a los participantes acceso fácil y explícito a los resultados de la investigación pertinentes o a las fuentes de información utilizadas para informar el proyecto (es decir, no producida por el proyecto en sí) antes de que los participantes comiencen sus actividades de investigación?
CT22	¿El proyecto ofrece un fácil acceso al conocimiento compartido y creado con los actores y grupos sociales durante su desarrollo?
CT24	¿Están los participantes expuestos a los pasos del proceso científico de manera sistemática?
CT25	¿Se anima explícitamente a los participantes a reflexionar o discutir los valores, perspectivas, opiniones y actitudes actuales relacionados con los conceptos científicos?
CT26	¿La participación en el proyecto aumenta la cultura científica de los participantes?
CT28	¿El proyecto aumenta el interés de los participantes en el tema de la investigación?
CT30	¿Es más probable que los participantes consideren una carrera científica después de haber participado en el proyecto?
CT31	¿El proyecto vincula a los participantes con expertos (a menudo investigadores)?
SC14	¿El proyecto fomenta el desarrollo de la competencia de aprender a aprender de los participantes?

SC15	¿El proyecto contribuye a la educación de los participantes?  Si la respuesta anterior es sí. ¿En qué nivel?
SC17	¿El proyecto ofrece apoyo a otras instituciones y organizaciones?  Si la respuesta es sí: ¿Qué tipo de apoyo ofrece el proyecto a otras instituciones?
SC19	¿Los participantes obtienen nuevos conocimientos al participar en el proyecto?
SC20	¿Los participantes adquieren nuevas habilidades al participar en el proyecto?
SC21	¿Los participantes obtienen nuevas competencias al participar en el proyecto?
SC22	¿Se adaptan el apoyo y la formación que ofrece el proyecto a la diversidad de los participantes relevantes?
MA5	¿El proyecto genera contenidos y/o herramientas de aprendizaje sobre los desafíos ambientales?

## Aplicación de los indicadores en la autoevaluación de proyectos

Tras el trabajo de codiseño de los indicadores de impacto por parte de los grupos de trabajo, se llevó a cabo la fase de **aplicación en los proyectos de ciencia ciudadana para comenzar a contar con los primeros resultados proporcionados por la herramienta Impactos-CC**. Se envió a la comunidad de trabajo generada, en un listado confeccionado dirigido a 134 miembros, dando tres semanas para contestar al formulario, de forma voluntaria, aplicando los indicadores a los proyectos con respecto a los proyectos de ciencia ciudadana de los que fueran responsables o que conocieran con la suficiente profundidad, estuvieran terminados o en desarrollo. **Se recibieron 29 respuestas**. En la tabla 2 se muestran los proyectos, personas que responden y entidades de gestión de los proyectos.

**Tabla 2.** Proyectos que aplican el formulario de evaluación de impactos

Proyecto	Persona que contesta / Entidad que gestiona
Observation.org España	Julio Rabadán González / Observation.org España
Observadores del Mar	Institut de Ciències del Mar - CSIC
Talleres Ciencia Ciudadana	Iñaki Ordóñez Etxeberria /Planetario de Pamplona
De huertas por el clima	Alberto Jiménez-Gómez/Ajo Social

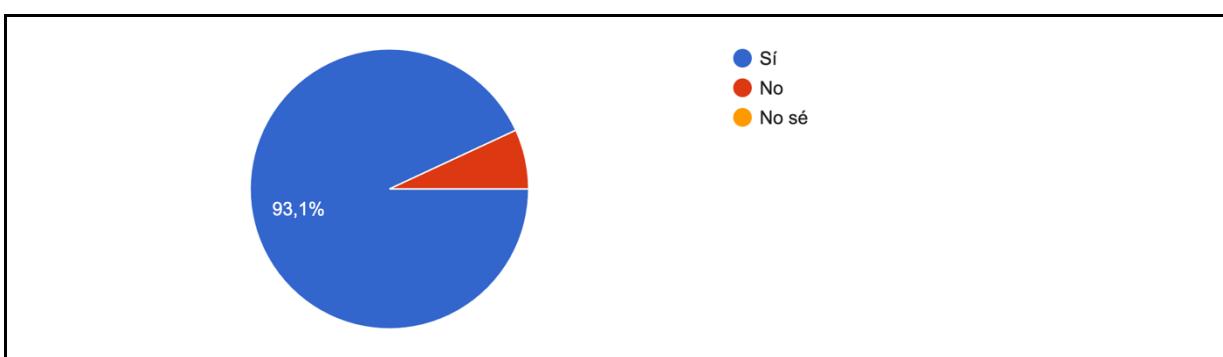
MicroMundo	Víctor J. Cid, Jessica Gil Serna / Universidad Complutense de Madrid y Sociedad Española de Microbiología
Servet	Adrián Gaibar/Fundación Ibercivis
Vigilantes del Aire	Maite Pelacho/Fundación Ibercivis
Adaptation AGORA	Judith Bielsa, Lucía Moreno /Fundación Ibercivis
AquaCoLab-Burgos	Patricia De La Fuente Gamero, Antonio Canepa Oneto /Universidad de Burgos
Openedred	Nacho Sáez/Fundación Ibercivis
ConCiencia Histórica	Paloma Sánchez Broch /Universidad de Oviedo
MicroMónUJI	Lluís Martínez León / Unidad de Divulgación Científica y Ciencia Ciudadana / Universitat Jaume I
The Inclusive Circular Lab	Maira Pizetta Dias, Morena Daniela La Ferla, Carlota Luengo Balcones/The Inclusive Circular Lab/Fundación Juan XXIII
FuenAragón	CITA, Ibercivis e IPE-CSIC
Biodiversidad Virtual	Antonio Ordóñez/Asociación Fotografía y Biodiversidad
Regeneración Ecológica y Transformación Digital. Un diseño de Ciencia Ciudadana en las Islas Canarias	Alfonso Vallés/Universidad Fernando Pessoa-Canarias
Ciudadanía y lugar	Andrea Menéndez Arboleya/Universidad de Oviedo
Adaptation AGORA	Judith Bielsa, Lucía Moreno / Fundación Ibercivis
TechEthos – Ethics for Technologies with High Socio-Economic Impact	Lourdes López Pérez/Consorcio Parque de las Ciencias
RiuNet	Pau Fortuño y María Soria/ Grupo de investigación Freshwater Ecology, Hydrology and Management (FEHMLab) de la Universitat de Barcelona.
AulaCheck	Sergio Ondiviela /Fundación Ibercivis
OpenRed	Francisco Castejón/Consejo de Seguridad Nuclear
Cities at Night	Alejandro Sánchez de Miguel/UCM
Cooktivating Biodiversity	Alberto Jiménez-Gómez/Ajo Social
SOCIO-BEE	Daniel Lisbona/Fundación Ibercivis

European Citizen Science (ECS)	Jorge Barba/Fundación Ibercivis
Every Walk You Take	María Grau Magaña/Universidad de Barcelona
Flood2Now	Olga Varela / Fundación Ibercivis
FLOODUP (I-CHANGE)	Montserrat Llasat Botija, María Carmen Llasat, Laura Esbrí/ Universitat de Barcelona

El resultado agregado de las respuestas de estos proyectos se presenta en la siguiente sección.

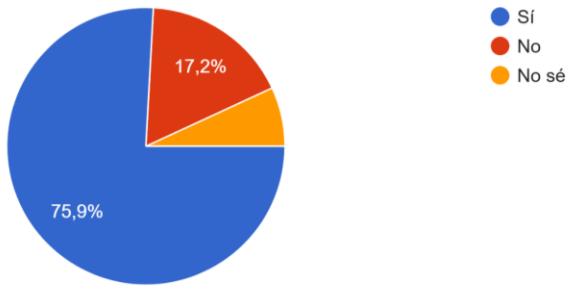
## Resultados, análisis y discusión

La práctica de la ciencia ciudadana implica una importante dimensión educativa, como lo demuestra el hecho de que el 93,1% de los proyectos participantes en Impactos-CC contemple el uso o creación de recursos educativos durante su desarrollo. En estrecha relación con este aspecto, la forma en que se presenta la información –de un modo didáctico y accesible– también constituye un elemento de indudable importancia para incentivar el aprendizaje.



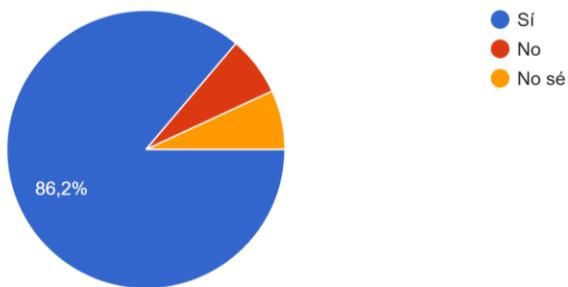
**Figura 1.** Proyectos que contemplan el uso o creación de recursos educativos

Además de generar recursos, los proyectos también garantizan el acceso a información científica. Un **75.9% de los proyectos proporciona a los participantes acceso a resultados de investigación o fuentes de información relevantes antes de que comiencen sus actividades**. Este es un aspecto fundamental, ya que contar con información validada permite a los ciudadanos involucrarse de manera más fundamentada en el proceso de investigación. Sin embargo, un **17.2% no facilita este acceso**, lo que en algún caso puede representar una barrera para el aprendizaje y la comprensión del contexto científico en el que se desarrollan las actividades.



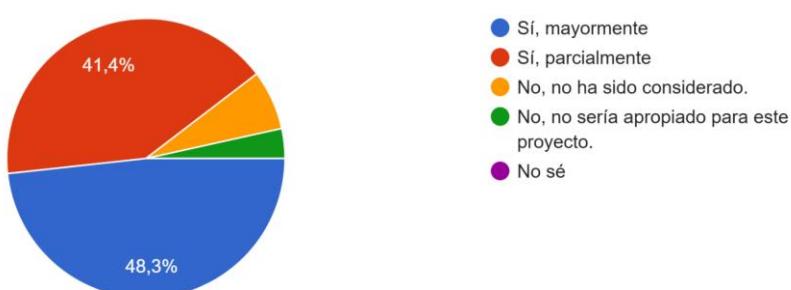
**Figura 2.** Proyectos que proporcionan a los participantes acceso a resultados de investigación relevantes antes de que comiencen sus actividades

Por otra parte, el **86.2% de los proyectos** también **facilita el acceso al conocimiento generado con los actores sociales**, promoviendo la integración de diferentes comunidades y grupos de interés en la generación y aplicación del conocimiento. No obstante, **un 6.9% de los proyectos no facilita este acceso y otro 6.9% no está seguro de si lo hace**, lo que subraya la necesidad de seguir potenciando la ciencia abierta.



**Figura 3.** Proyectos que facilitan el acceso al conocimiento generado junto con los agentes y grupos sociales

La forma en que los proyectos involucran a los participantes en el proceso científico es clave para determinar su impacto educativo. **Casi la mitad de los proyectos (48.3%) exponen a los participantes a los pasos del método científico de manera sistemática**, permitiéndoles conocer y aplicar el proceso de investigación en todas sus etapas. Otro **41.4% lo hace parcialmente**, lo que sugiere que en algunos casos los participantes tienen una aproximación más fragmentada o puntual al método científico. Sin embargo, **un 6.9% de los proyectos no ha considerado esta exposición**, lo que sugiere que en ciertos casos la participación ciudadana se centra más en la recopilación de datos o en tareas específicas, sin que los participantes tengan una visión integral del proceso científico.

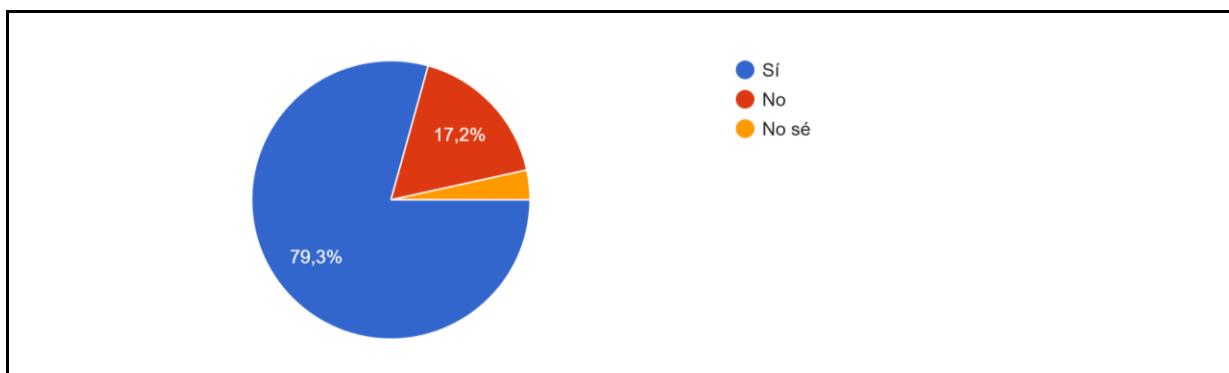


**Figura 4.** Proyectos que exponen a los participantes a las etapas del método científico de manera sistemática

Parece necesario que, sean cuales sean las etapas en que se participe, aunque fuera solo una, se tenga una visión lo más completa posible de todo el proceso. El consiguiente **fortalecimiento de la cultura científica** favorecería, en los casos pertinentes, la participación en más fases de la investigación.

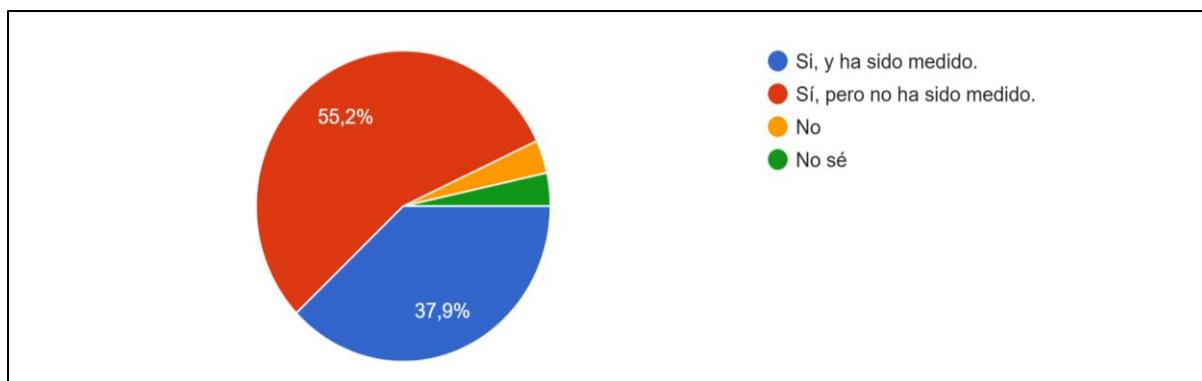
A pesar de estas diferencias, el impacto en la cultura científica de los participantes es altamente positivo. **El 100% de los proyectos afirman que su participación contribuye a incrementar la cultura científica de quienes se involucran en ellos**, lo que sugiere que, independientemente del nivel de exposición a los pasos del proceso científico, los participantes experimentan un crecimiento en su conocimiento y valoración del trabajo científico. Igualmente, en el **100% de los proyectos** evaluados se considera que tienen algún tipo de **impacto educativo en los participantes**. No puede olvidarse que en evaluaciones de tipo autoinforme puede existir un sesgo de deseabilidad en este y en otros aspectos. Es por eso que se pregunta acerca de si los resultados que se afirman han sido medidos.

En relación a aspectos concretos del fomento de la cultura científica, el **79.3%** de los proyectos **animan explícitamente a los participantes a reflexionar o discutir valores, perspectivas, opiniones y actitudes científicas**, lo que indica un fuerte énfasis en la discusión crítica dentro de la ciencia ciudadana. Sin embargo, **un 17.2% de los proyectos no lo hacen**, lo que sugiere que hay margen para mejorar la integración de estos elementos en algunos casos. Un **3.4%** no está seguro de si esta práctica se lleva a cabo en su iniciativa.



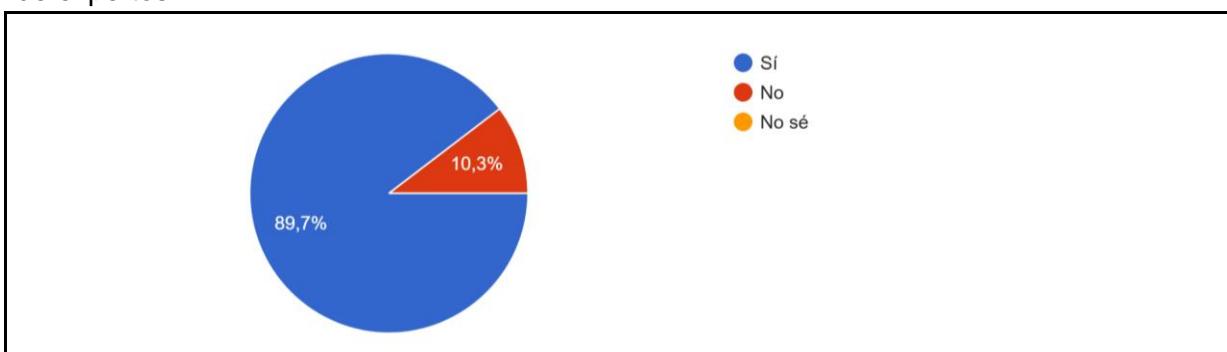
**Figura 5.** Proyectos que animan explícitamente a los participantes a reflexionar o discutir valores, perspectivas, opiniones y actitudes científicas

Un aspecto clave en la educación científica es el interés por los temas de investigación. En el **55.2% de los proyectos se percibe que la participación aumenta el interés de los ciudadanos en la investigación científica**, pero **no han medido formalmente este impacto**. A la vez, **un 37.9% sí ha realizado una evaluación** y confirma este aumento de interés. En el **3.4% de los proyectos no han percibido un aumento del interés** y en otro **3.4% no se sabe si este efecto ocurre**.



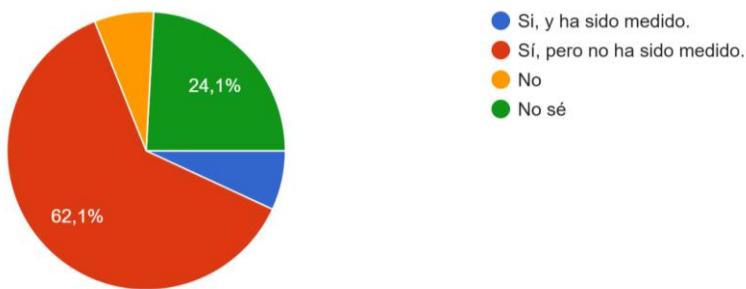
**Figura 6.** Proyectos que aumentan el interés de los participantes en el tema de investigación

La formación científica implica necesariamente el contacto con personas especialistas. En este sentido, el **89.7% de los proyectos vinculan a los participantes con expertos, como investigadores profesionales o participantes con experiencia**, lo que muestra que la mayoría de las iniciativas de ciencia ciudadana buscan facilitar el contacto con especialistas para enriquecer el aprendizaje y la colaboración en la investigación. Por otro lado, un **10.3% de los proyectos no establecen esta conexión**, lo que podría indicar que algunos proyectos funcionan de manera más autónoma o que su estructura no requiere la participación activa de expertos.



**Figura 7.** Proyectos que vinculan a participantes con personas expertas (a menudo investigadores profesionales, también participantes expertos)

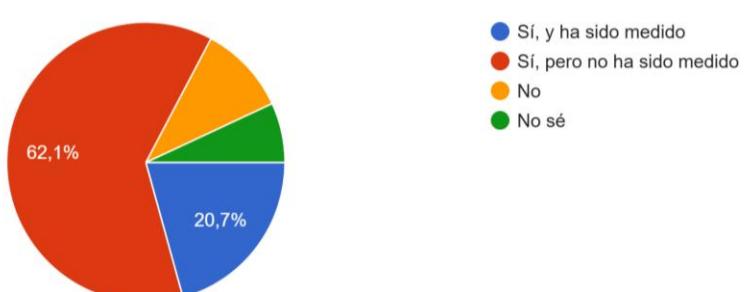
La participación en proyectos de ciencia ciudadana puede orientar en la orientación profesional. Un **62.1% de los proyectos considera que la participación hace más probable que los ciudadanos consideren seguir una carrera científica**, aunque **sin una medición formal**. Solo **un 6.9% de los proyectos ha evaluado realmente este efecto**, mientras que **un 24.1% no está seguro** del impacto en la orientación vocacional de los participantes. Otro **6.9% cree que su proyecto no tiene influencia en la elección de una carrera científica**.



**Figura 8.** Proyectos que aumentan la probabilidad de que los participantes consideren una carrera científica tras haber participado en el proyecto

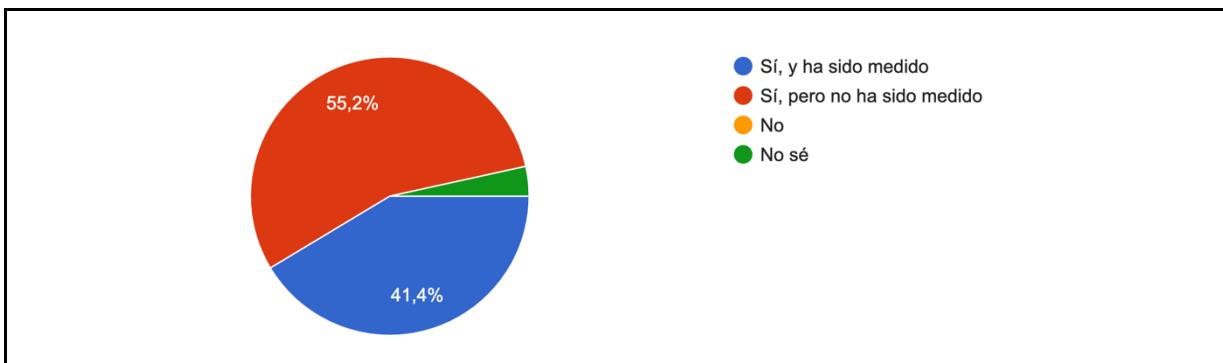
Hay que señalar, a modo de autocrítica, que esta cuestión debería haber incluido un texto de ayuda en que se clarificase qué se entiende por carrera científica. Quizá, también en los proyectos debería hacerse, utilizando términos más precisos: por ejemplo “carrera investigadora” o “carrera investigadora en el área STEM”.

Se destacan a continuación los resultados relativos a la adquisición de distintos tipos de competencias asociadas a la participación en los proyectos. La competencia de **aprender a aprender** es un elemento clave en la educación, ya que permite a los participantes desarrollar habilidades para la adquisición autónoma de conocimiento. Más del 80% de los proyectos contestan que fomentan esta competencia: un **62.1% reconoce hacerlo pero sin una medición formal**, mientras que un **20.7%** sí ha evaluado su impacto en esta dimensión. Esto indica que, si bien la mayoría de los proyectos promueven el desarrollo de esta habilidad, **falta un seguimiento más estructurado de su impacto en los participantes**.



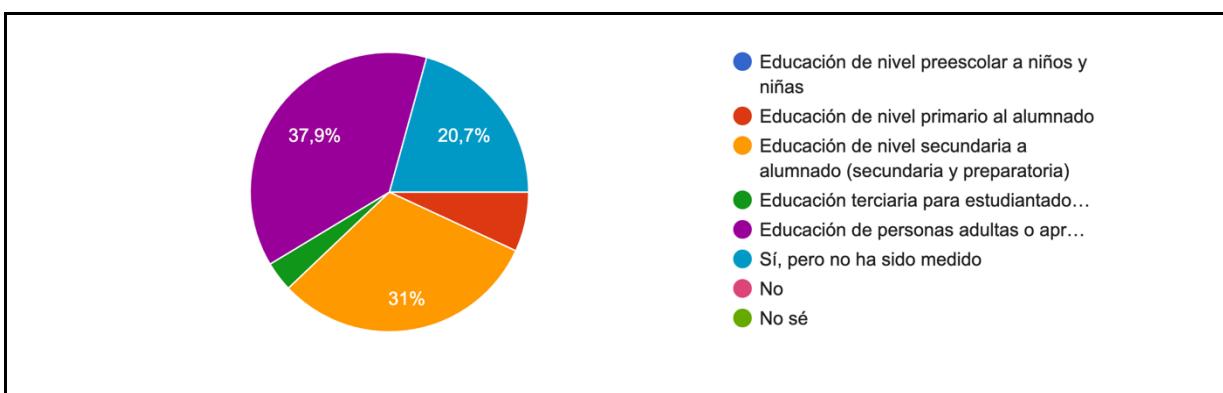
**Figura 9.** Proyectos que fomentan el desarrollo de la competencia “aprender a aprender”

En el 96,6% de los proyectos se indica que los participantes obtienen nuevos conocimientos, aunque es mayor el porcentaje de proyectos que no cuentan con herramientas de medición al respecto que los que sí las usan (41,4% frente al 55,2%). Algo similar ocurre con las habilidades: el 96,5% confirma que los participantes obtienen nuevas habilidades, aunque sólo el 31% lo ha medido (no lo hacen el 65,5%). En relación a las competencias, el 89,7% de los proyectos afirma que los participantes obtienen nuevas competencias. El 20,7% cuenta con herramientas de medición, no así el 69% restante.



**Figura 10.** Proyectos que proporcionan nuevos conocimientos a los participantes

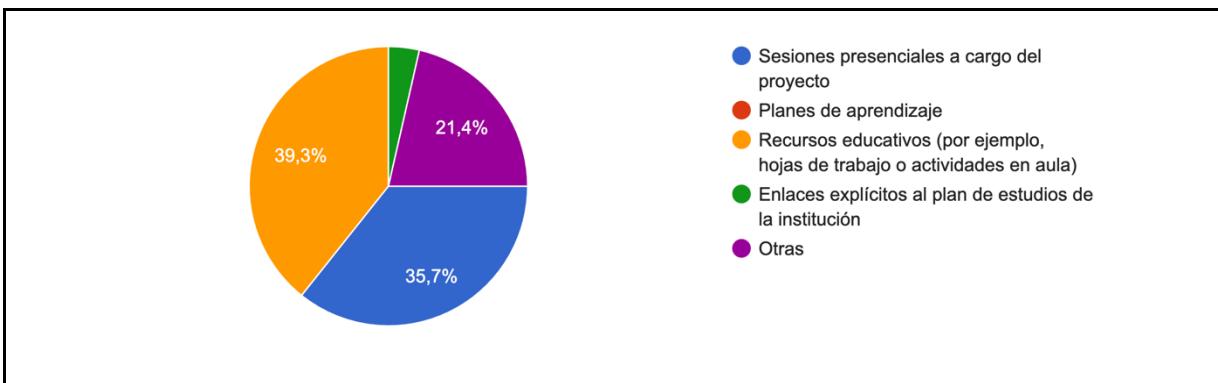
Los niveles principales de educación en los proyectos evaluados corresponden a personas adultas (37%) y a la educación secundaria (31%). Hay muy pocos proyectos orientados a educación primaria (6,7%) y un grupo significativo (20,7%) que indica que no ha medido el impacto educativo.



**Figura 11.** Nivel educativo en el que se produce la formación vinculada a los proyectos

En relación al reconocimiento de la formación adquirida, el **58.6%** de los proyectos indica que su impacto se da en un **nivel general de formación sin certificación formal**, mientras que un **24.1%** ofrece **formación especializada con certificación**. Esto sugiere que, aunque la mayoría de los proyectos tienen una función educativa clara, **pocos ofrecen un reconocimiento formal del aprendizaje adquirido**.

El trabajo colaborativo entre los proyectos de ciencia ciudadana y las instituciones es mayoritario entre los proyectos evaluados. Un **86.2% de los proyectos ofrecen apoyo a otras instituciones u organizaciones**, lo que indica que estos proyectos **no solo tienen un impacto en sus participantes directos, sino también en entidades externas que pueden beneficiarse del conocimiento generado**. Entre los tipos de apoyo ofrecidos, la **provisión de recursos educativos (37.9%) y la realización de sesiones presenciales de formación (34.5%)** son las formas más comunes de colaboración. También se identifican otros tipos de apoyo en el **20.7% de los casos**, lo que sugiere que algunas iniciativas diseñan estrategias de colaboración adaptadas a necesidades específicas.



**Figura 12.** Tipo de apoyo que ofrece el proyecto a otras instituciones

En relación con la generación de contenidos y herramientas de aprendizaje sobre educación ambiental, el 58.6% de los proyectos contribuye a este ámbito en distintos niveles: un 20.7% lo hace en un nivel alto y un 37.9% en un nivel moderado. El resultado del 58.6% es coherente con el hecho de que las disciplinas más frecuentemente abordadas en los proyectos evaluados son las ciencias ambientales (62,1%) y las ciencias biológicas (55,2%), por lo que parece que todos, o la gran mayoría de, los proyectos orientados a objetivos ambientales tienen, en mayor o menor medida, impactos en el ámbito educativo.

## Conclusiones específicas y generales

El análisis de los proyectos de ciencia ciudadana evaluados en Impactos-CC revela importantes impactos educativos. Junto al objetivo central de generar conocimiento, la mayoría de los proyectos se orientan al desarrollo de recursos educativos y al aumento de la cultura científica de las personas involucradas. A través de la creación de materiales didácticos y el acceso a información científica relevante, los proyectos facilitan **un aprendizaje más integrado en el marco de la investigación y el avance del conocimiento**, promoviendo la participación activa de la ciudadanía en estos procesos. Los proyectos fomentan el desarrollo de competencias clave y contribuyen a la **construcción de una cultura científica más robusta**, donde los participantes aprenden sobre ciencia y mejoran sus capacidades para aplicar y discutir conceptos y valores científicos.

Algunos de los **impactos educativos más relevantes** son los siguientes:

- El 93.1% de los proyectos genera recursos educativos durante su desarrollo.
- El 75.9% garantiza acceso a resultados de investigación o fuentes relevantes antes de iniciar actividades.
- El 86.2% facilita el acceso al conocimiento generado con los distintos agentes sociales.
- El 79.3% fomenta la reflexión sobre valores, perspectivas y actitudes científicas.
- El 96.6% confirma que los participantes adquieren nuevos conocimientos.
- El 62.1% de los proyectos considera que aumenta el interés por la investigación científica.

La ciencia ciudadana se revela como una valiosa herramienta educativa, que aumenta el interés por la investigación y la cultura científica. Algunos proyectos miden formalmente estos efectos, si bien todavía es deseable un seguimiento sistematizado de los diversos impactos educativos en todos los proyectos de ciencia ciudadana.

Entre los **resultados generales** del proyecto se destacan los siguientes:

- El 87% de los proyectos analizados produce nuevos datos, y el 82% desarrolla nuevas metodologías
- El 67% de los proyectos ha obtenido resultados que han dado lugar a conclusiones científicas relevantes.
- En el 71% de los proyectos se desarrollan nuevos conocimientos sobre la mejor manera de incorporar a los ciudadanos en el diseño de la investigación.
- En el 88% de los proyectos se ha producido un impacto en una mejora de la conciencia y respeto hacia el medioambiente.
- El 82% estima que a través de los proyectos se abordan cuestiones socialmente relevantes.
- En el 95% de los proyectos se considera que se influye positivamente en las actitudes de los participantes con respecto a la ciencia.

La evaluación piloto de proyectos de ciencia ciudadana en España revela **contribuciones significativas** en múltiples campos científicos, especialmente en las **ciencias ambientales** (65,4%) y las **ciencias biológicas** (61,5%). Esto refleja un enfoque predominante en temas **ambientales y de biodiversidad**, con un 82% de los proyectos orientados en preocupaciones ambientales.

La mayoría de los proyectos (76,9%) son **interdisciplinares**, lo que muestra un enfoque **colaborativo e integrado** entre diferentes disciplinas científicas. Esta integración resulta clave para abordar desafíos complejos al combinar **conocimientos y experiencias diversas**.

En cuanto al **tamaño y compromiso** de los participantes, el **65% de los proyectos** involucra entre **301 y 3.000 personas**, aunque algunos llegan a alcanzar hasta **30.000 participantes**. Además, el 70% de los proyectos trabaja activamente para mejorar la **diversidad en la participación**, mientras que el **84,6%** proporciona **apoyo técnico** a los participantes.

Respecto a la **comunicación**, la mayoría de los proyectos (73,1%) cuenta con una **estrategia formal**, aunque muchos aún dependen de métodos informales, lo que indica la necesidad de mejorar la **visibilidad de la ciencia ciudadana**.

Casi la mitad de los proyectos (48%) recopila información relacionada con los **ODS**, lo que demuestra el potencial de la ciencia ciudadana como herramienta para **promover la sostenibilidad** y abordar **desafíos globales**.

## **Retos y brechas identificadas**

1. **Infrarrepresentación de algunas áreas científicas:** una gran mayoría de proyectos están asociados a ciencias ambientales o biológicas, con apenas presencia de proyectos basados en ciencias sociales o humanas.
2. Los proyectos con **recursos limitados** encuentran dificultades para mantener la motivación de los participantes a largo plazo y realizar un análisis profundo de los impactos conseguidos.
3. La **continuidad de los proyectos** tras la finalización de la financiación es un reto que afecta a la sostenibilidad, al mantenimiento de las infraestructuras tecnológicas desplegadas y de la participación constante de la ciudadanía.
4. Un 50% de los proyectos proporciona **información y detalles limitados sobre la infraestructura** utilizada. Esto incluye el tipo de tecnología para recolección y procesamiento de datos, y el acceso a instalaciones científicas.
5. La **preparación para el análisis de impactos económicos es limitada** en la mayoría de los casos, lo que puede tener repercusiones de cara a la sostenibilidad en general.
6. Aunque muchos proyectos tienen **potencial de influir en políticas**, falta documentación específica de los cambios logrados o en proceso en el 70% de las iniciativas.

Así, se subraya la necesidad de diseñar colectivamente una estrategia que permita fortalecer y hacer crecer el proyecto Impactos-CC. Esta estrategia debe servir como un elemento clave en la relación con políticas públicas de investigación e innovación, así como con otras políticas en ámbitos ambientales, educativos y sociales.

### **Recomendaciones políticas para España:**

1. **Integración de políticas.** Establecer marcos que faciliten la integración de los datos de ciencia ciudadana en discusiones de políticas públicas, aumentando el papel de estos proyectos en la formación de políticas ambientales y sociales.
2. **Fomentar colaboraciones interdisciplinarias.** Promover colaboraciones entre diferentes disciplinas científicas, organizaciones gubernamentales y la sociedad civil para ampliar el alcance y el impacto de las iniciativas de ciencia ciudadana.
3. **Apoyar el desarrollo de capacidades.** Proporcionar recursos y capacitación para que los miembros de la comunidad mejoren su participación y contribuciones a los proyectos de ciencia ciudadana, asegurando la inclusividad y diversidad en la participación.
4. **Mejorar la financiación.** Aumentar y diversificar los programas dedicados para apoyar proyectos de ciencia ciudadana, asegurando que los proyectos sean financieramente sostenibles y puedan prosperar más allá de las fases iniciales.
5. **Fortalecer la comunicación.** Desarrollar programas de capacitación para equipos de proyectos de ciencia ciudadana enfocados en comunicación efectiva, participación y difusión de resultados para aumentar la visibilidad y el impacto.
6. **Mejorar la medición de impactos y su visibilidad.** Implementar soluciones estructurales en España y avanzar en métricas estandarizadas para evaluar los impactos sociales, científicos y políticos de los proyectos de ciencia ciudadana, promoviendo la transparencia y la rendición de cuentas.

