

BREVE GUÍA SOBRE

CIENCIA CIUDADANA CSIC

Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica. CSIC



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

BREVE GUÍA SOBRE

CIENCIA CIUDADANA CSIC

Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica
CSIC

Aitana Oltra, Jaume Piera y Laura Ferrando

Mayo 2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Copyright: © 2022 CSIC. Este es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Copyright: © 2022 CSIC. This is an open access document distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License

Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica
CSIC

Aitana Oltra, Jaume Piera y Laura Ferrando

Mayo 2022

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 5 |
| 2. La ciencia ciudadana en contexto..... | 7 |
| 3. ¿Qué es la ciencia ciudadana?..... | 17 |
| 4. Entidades y personas involucradas en ciencia ciudadana..... | 25 |
| 5. Resultados e impacto científico, social y económico de la ciencia ciudadana..... | 33 |
| 6. Aspectos prácticos en la definición y ejecución de proyectos de ciencia ciudadana..... | 35 |
| 7. Consulta sobre proyectos de ciencia ciudadana en el CSIC. Marzo 2022..... | 41 |
| 8. Recursos y herramientas..... | 46 |



I. Introducción

Los proyectos de ciencia ciudadana reciben cada vez mayor atención y despiertan el interés de gestores y entidades públicas, de la comunidad científica y de las agencias financiadoras internacionales. No se trata de una moda pasajera, sino de una realidad bastante consolidada. Desde comienzos del siglo XXI no solo han ido creciendo el número, la diversidad y la complejidad de los proyectos, sino que su puesta en marcha ha ido en paralelo a un importante trabajo de reflexión. Son muchos los esfuerzos que se han realizado para definir y enfocar la ciencia ciudadana hacia una ciencia y una cultura científica de calidad. En este contexto, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) no se ha quedado al margen.

Efectivamente, la ciencia ciudadana es una metodología científica y de fomento de la cultura científica con un importante arraigo en el CSIC. Basta mirar el mapa de proyectos que se dan en la institución para darse cuenta de la diversidad y amplitud de esta estrategia de trabajo.

Precisamente la palabra *diversidad* es clave para describir la ciencia ciudadana en general y en el CSIC en particular. Temáticas, acciones, presupuestos, modos de implicar a la ciudadanía, impactos, propuestas complementarias, etc., son tan ricos en variedad como lo es la investigación del CSIC. La consulta lanzada en marzo de 2022 a institutos y centros de investigación del CSIC muestra que actualmente la institución participa en, al menos, 70 proyectos de ciencia ciudadana desarrollados por más de 300 personas del CSIC. Estos se inscriben en diversas áreas del conocimiento y tienen distintos modos de implicar a la ciudadanía. Cerca del 40% de los proyectos, un porcentaje nada desdeñable, se consideran observatorios de ciencia ciudadana,¹ uno de los campos donde el CSIC destaca internacionalmente.

En este contexto tan variado, las temáticas más habituales suelen estar relacionadas

1. El concepto de *observatorio*, al igual que ocurre con la ciencia ciudadana, aún está bajo discusión. En la práctica, suele referirse a infraestructuras que actúan como plataformas para dotar de recursos y herramientas comunes a varias iniciativas de ciencia ciudadana, y habitualmente están ligados a la observación de uno o varios fenómenos a lo largo de un tiempo.

con la biodiversidad o el medio ambiente. Sin embargo, pese a no haber apenas representación en los resultados de la encuesta, la aportación de las ciencias humanas y sociales requiere una reflexión. Parece que en estas áreas resulta más difícil encajar las iniciativas bajo la etiqueta de *ciencia ciudadana*, aunque la realidad muestra cómo muchos proyectos científicos de ciencias humanas y sociales se nutren y crecen gracias a la colaboración ciudadana, tanto de individuos como de asociaciones civiles.

Este documento representa también el inicio de una nueva estrategia de apoyo a la ciencia ciudadana en el CSIC impulsada desde la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica. Así, se suma a las múltiples iniciativas que se han venido desarrollando para entender y profundizar en la ciencia ciudadana, y que se recogen a lo largo de este documento. Esta foto fija que presentamos aporta la marca diferencial de los proyectos del CSIC. Es también un ejercicio de reflexión y un trabajo de colaboración entre personal técnico e investigador.

Mediante este texto se busca ofrecer información y recursos útiles para todas aquellas personas que quieran realizar un proyecto de ciencia ciudadana, tengan o no experiencia en este campo. Por ello, en esta guía se pretende ofrecer las claves para la comprensión del concepto, así como orientaciones y recomendaciones para adentrarse en los proyectos de ciencia ciudadana. Así, se repasan sus características clave, la diversidad existente, su impacto y se detallan algunos elementos de apoyo para el desarrollo de futuros proyectos.

Pura Fernández

Vicepresidenta adjunta de Cultura Científica del CSIC

2. La ciencia ciudadana en contexto

La ciencia ciudadana viene suscitando especial atención en las últimas décadas, con una participación cada vez mayor del personal científico y el creciente interés por parte de instituciones públicas y privadas y agencias financiadoras. La introducción de la ciencia ciudadana en las políticas públicas europeas hay que enmarcarla en la evolución de la relación entre ciencia y sociedad, marcada por los acontecimientos científico-tecnológicos del último siglo, y muy especialmente a partir de la segunda mitad del XX.

Estas relaciones han sido ampliamente estudiadas por la investigación social en ciencia, tecnología y sociedad (conocidos como los *estudios CTS*) y han sido analizadas en su mayoría desde una perspectiva negativa, entendiendo que existía siempre algún tipo de déficit. Así, estos estudios suelen establecer una serie de etapas o paradigmas, como el de la alfabetización científica (*science literacy*), la comprensión pública (*public understanding*) o el paradigma de ciencia en sociedad (*public engagement*). Cada uno de estos paradigmas pone el acento en un déficit concreto y en unas determinadas políticas para solucionarlo. Por ejemplo, el paradigma de la alfabetización científica (que fue el predominante entre los años sesenta y ochenta del siglo XX) ponía de relieve que el *problema* de la falta de apoyo a la ciencia y la tecnología obedecía al bajo conocimiento científico del público, por lo que las soluciones pasaban por reforzar la educación científica formal e informal (a través de las escuelas y los medios de comunicación de masas, fundamentalmente). El paradigma de la comprensión pública de la ciencia estimó que el déficit no estaba en el desconocimiento ciudadano, sino en su confianza hacia la ciencia. Las medidas que se reforzaron se dirigieron a la promoción de actividades de difusión y comunicación bajo el lema “the more you know it, the more you love it”. Sin embargo, el presupuesto que establecía una correlación entre la desconfianza y la falta de conocimiento se puso en entredicho con las mismas herramientas de análisis: las encuestas de percepción social de la ciencia mostraban que, entre quienes más conocimiento científico poseían, se encontraban también las personas más críticas. En cuanto al paradigma conocido como *ciencia en sociedad*, predominante en las políticas públicas desde el año 2000, pone el acento en una crisis de confianza en las instituciones científicas y la propia comunidad científica,

de tal modo que se incide en que no se trata de un *problema* de las ciudadanas y los ciudadanos, sino de las instituciones científicas que no han sabido establecer una relación de confianza y comunicación con la sociedad. Fue precisamente a partir de entonces cuando se insistió en el diálogo y en la participación pública de la ciencia.

De este modo, el concepto de *Public Engagement*² se ha traducido en la Unión Europea en acciones concretas en los programas de trabajo Ciencia y Sociedad, Ciencia en Sociedad o Ciencia *por* y *para* la Sociedad. El programa marco **Horizonte 2020** reconocía explícitamente la participación ciudadana en ciencia: “Horizonte 2020 presta su apoyo a proyectos que involucren a la ciudadanía en el proceso de definición de las investigaciones que afectan a su vida cotidiana”.³ Horizonte 2020 se orientó hacia el concepto de *Responsible Research and Innovation* (RRI),⁴ que buscaba implicar a los diferentes actores sociales (personal científico, ciudadanas y ciudadanos, comunidad política, empresa, organizaciones, etc.) para trabajar conjuntamente en el proceso de investigación e innovación. Precisamente, las acciones temáticas incluidas en la RRI eran participación ciudadana (*Public Engagement*), conocimiento abierto (*Open Access*), igualdad de género, ética y educación científica. En este contexto, cabe mencionar el impulso que dio el comisario de Investigación, Ciencia e Innovación, Carlos Moedas, a la RRI y la ciencia abierta (*Open Science*).⁵

A lo largo del desarrollo de Horizonte 2020, la ciencia ciudadana fue adquiriendo especial relevancia con un programa propio de trabajo en el capítulo “Ciencia con y para la sociedad” (*Swafs: Science with and for Society*),⁶ que dio un importante empuje a este tipo de iniciativas en Europa y también en España. De hecho, a raíz de la participación española en dicho programa, así como en iniciativas paralelas, han ido aumentando los proyectos españoles, su envergadura y las conexiones con iniciativas internacionales.

2. El Centro Nacional de Coordinación para la Participación Pública del Reino Unido (NCCPE), una de las principales referencias en este campo, lo define en su página web: «Public engagement describes the myriad of ways in which the activity and benefits of higher education and research can be shared with the public. Engagement is by definition a two-way process, involving interaction and listening, with the goal of generating mutual benefit». <https://www.publicengagement.ac.uk/about-engagement/what-public-engagement> (acceso: 15 de febrero de 2022).

3. Documento *Horizonte 2020 en breve*: <https://sitios.uao.edu.co/docentes/wp-content/uploads/sites/26/2020/12/Informe-Horizon-en-Breve-2020.pdf?x45625> (acceso: 5 de abril de 2022).

4. What was Horizon 2020?: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation> (acceso 15 de febrero de 2022).

5. El 22 de junio de 2015 el comisario de Investigación, Ciencia e Innovación, Carlos Moedas, pronunció el discurso “Open Innovation, Open Science, Open to the World”, sobre las nuevas prioridades de la Comisión Europea en este ámbito: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_15_5243 (acceso: 1 de mayo de 2022).

6. European Commission (2017): *Horizon 2020 Work Programme 2018-2020*: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf. (acceso: 15 de febrero de 2022).



1 2 Dos momentos de la recogida de datos del proyecto 'Adopta una planta', coordinado por el Instituto Pirenaico de Ecología, del CSIC..

Más recientemente, en el programa **Horizonte Europa** (para el periodo 2021-2027),⁷ la ciencia ciudadana adquiere una nueva dimensión. En este caso, la ciencia ciudadana no tiene un capítulo especial, sino que está integrada en todo el programa de trabajo. Horizonte Europa busca reforzar las interacciones entre la ciencia y la sociedad fomentando la creación conjunta de programas de investigación e innovación y haciendo que la sociedad participe directamente en estas áreas. Las palabras *codiseño* y *cocreación* son claves. También adquiere una gran importancia el concepto de *impacto*, tanto científico como económico y social, de los proyectos. Este impacto se intenta potenciar a través de estrategias que fomenten una mayor interrelación de todos los agentes, incluida la ciudadanía, así como con mejoras en la difusión y comunicación, o en el uso y reutilización de los datos, de tal modo que el conocimiento generado vaya más allá del propio proyecto de I+D+i y de las propias partes involucradas.

Las políticas científicas encaminadas en este sentido también reciben el apoyo de la población europea. La encuesta del **Eurobarómetro** sobre *Conocimientos y actitudes de los ciudadanos europeos respecto a la ciencia y la tecnología* publicada en septiembre de 2021, además de mostrar un elevado nivel de interés por la ciencia y la tecnología (82%), refleja que la mayoría cree que la participación de ciudadanas y ciudadanos en la investigación y la innovación garantiza que la ciencia y la tecnología respondan a las necesidades y los valores de la sociedad (61%).⁸

En España el interés por la ciencia ciudadana también se traduce en políticas concretas. Ejemplo de ello es la actual **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI), para el periodo 2021-2027**, la herramienta de planificación plurianual de la ciencia y la tecnología en España, que “ha sido diseñada para maximizar la coordinación entre la planificación y programación estatal y autonómica y para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+I con el programa marco de ciencia e innovación de la UE, Horizonte Europa (2021-2027)”.⁹ Las líneas estratégicas nacionales se enmarcan en los grupos temáticos de Horizonte Europa (como salud; cultura, creatividad y sociedad inclusiva; seguridad para la sociedad; mundo digital, industria, espacio y defensa; clima, energía y movilidad; alimentación, bioeconomía, recursos naturales y medio ambiente), e incluye la participación ciudadana en la ciencia y la innovación como uno de los ejes principales. Entre los principios básicos

7. Horizonte Europa: <https://www.horizonteeuropa.es/que-es> (acceso: 15 de febrero de 2022).

8. Resultados del Eurobarómetro disponibles en castellano en https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_21_4645 (acceso: 15 de febrero de 2022).

9. EECTI en su página web: <https://www.ciencia.gob.es/Estrategias-y-Planes/Estrategias/Estrategia-Espanola-de-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-2021-2027.html?sessionId=9B4E5D9036A120A8E02B9A1E7466AD10.1> (acceso: 16 de febrero de 2022).

de la EECTI está precisamente “la responsabilidad social y económica de la I+D+I a través de la incorporación de la ciencia ciudadana y la aplicación de la cocreación y las políticas de acceso abierto, así como, el alineamiento de la I+D+I con los valores, necesidades y expectativas sociales”.¹⁰

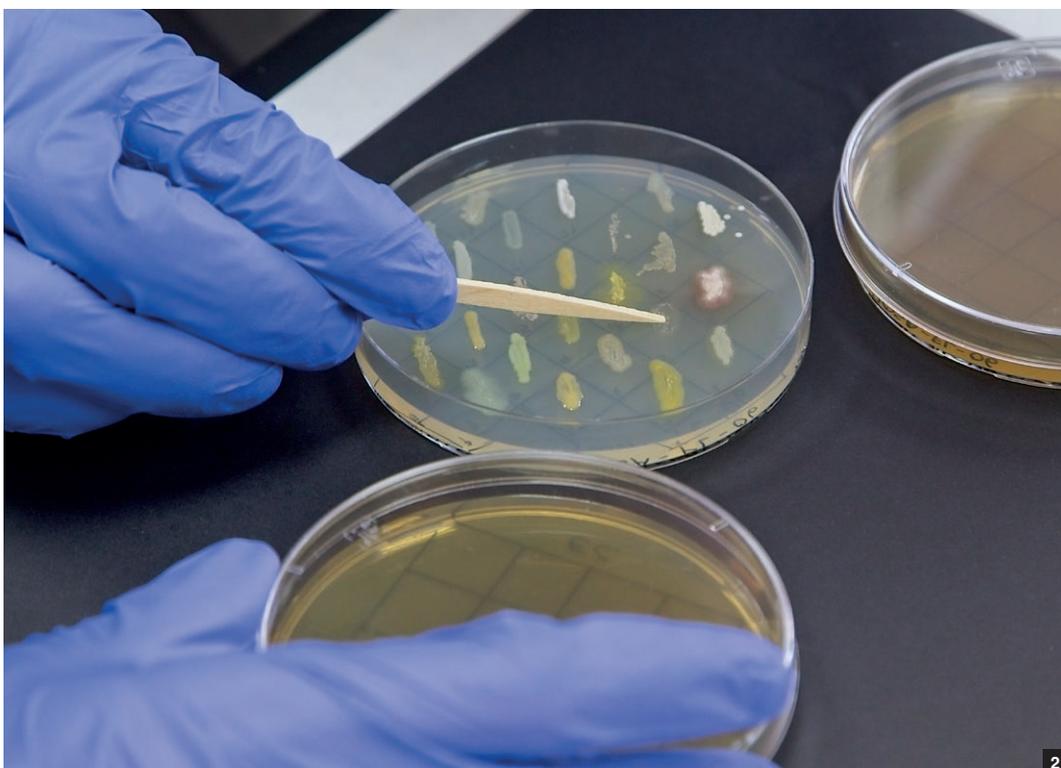
La importancia que la estrategia nacional confiere a este tema se refleja en otras partes del documento. En el capítulo dedicado a los “elementos transversales” se señala, como uno de los elementos vertebradores de la EECTI, la promoción de “la ciencia abierta y la participación de la ciudadanía en materia de investigación, desarrollo e innovación”. Así, se parte de que “la denominada ciencia ciudadana ha tenido un gran éxito en los países de nuestro entorno y debe potenciarse en nuestro país. Igualmente, el reconocimiento social de la ciencia y de la actividad innovadora empresarial se beneficiará mediante la promoción de la comunicación y la divulgación científica y tecnológica”.¹¹ Además, La EECTI incluye un capítulo dedicado al “Marco Social”, ya que considera a “la sociedad civil” como “un elemento central” del sistema español de ciencia, tecnología e innovación.¹² El desarrollo de este capítulo, en el que se otorga a la ciudadanía un papel en la generación “de conocimiento y prácticas relevantes de innovación social”, se encomienda a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). En concreto, se señala el impulso de “iniciativas que promuevan la interacción entre los científicos y la sociedad, teniendo en cuenta a los más jóvenes”, fomentando la diversidad y el acceso a la cultura científica de actores que hasta ahora hayan quedado más alejados, así como el pensamiento crítico para la toma de decisiones basadas en la evidencia científica. En cuanto al papel de los ciudadanos y las ciudadanas, señala que “al igual que ocurre en los países de nuestro entorno, las nuevas tecnologías y la democratización del acceso a la información han propiciado que [...] haya pasado de ejercer un papel pasivo, como receptores de información, a protagonistas del proceso de comunicación, circunstancia que ha generado nuevas formas de participación que deberán ser impulsadas por todo tipo de medios y formas digitales y audiovisuales”.

La EECTI da así continuidad a un trabajo que se venía haciendo en el programa anterior y que ha tenido dos grandes hitos relacionados con la ciencia ciudadana. El primero fue la creación del **Observatorio Español de Ciencia Ciudadana en 2016 por la FECYT y la Fundación Ibercivis**, encargada esta última de su gestión y coordinación. El segundo hito fue la incorporación, a partir de 2018, de una **línea de financiación**

10. EECTI 2021-2027: <https://www.ciencia.gob.es/gesdamdoc-servlet?uuid=e8183a4d-3164-4f30-ac5f-d75fad55059&workspace=dam&formato=pdf>, pp. 23 y 24.

11. *Idem*, pp. 38 y 39.

12. *Idem*, p. 42.



1 2 Imágenes del proyecto 'MicroMundo@Salamanca', coordinado por el Instituto de Biología Funcional y Genómica (CSIC-USAL).

específica para proyectos de ciencia ciudadana en la **Convocatoria de Ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación** que la FECYT realiza anualmente.

Por su parte, el **Plan de Acción Plurianual del CSIC** para el periodo 2022-2025, cuyo contenido viene marcado por la experiencia de la pandemia, el éxito de las acciones colaborativas o la incorporación al CSIC del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), el Instituto Español de Oceanografía (IEO) y el Instituto Geominero de España (IGME), entre otras cuestiones, señala que “el reto global propuesto es lograr que el CSIC se posicione internacionalmente como una de las organizaciones más atractivas para desarrollar Ciencia en Europa”.¹³ La estrategia propone por ello un total de cinco retos globales, entre los que se encuentra el “Reto global E: Consolidando la confianza de la sociedad en el CSIC y promoviendo su implicación con la ciencia”. Entre los objetivos concretos de dicho reto, se encuentra “contribuir a la implicación de la sociedad con la ciencia mediante iniciativas de comunicación, formación y participación a todos los niveles, especialmente en la promoción de la ciencia ciudadana”. De igual modo, en este contexto se enmarca el impulso que desde el CSIC se le quiere dar a este eje en la nueva etapa de la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica, en colaboración con la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica.

Además de las políticas públicas, en el campo de la ciencia ciudadana resultan esenciales las **asociaciones internacionales**, que juegan un papel muy relevante en la creación de redes de expertas y expertos, el intercambio de experiencias y en el impulso de iniciativas de distinta índole (estudios de ciencia ciudadana, organización de congresos científicos, creación de revistas científicas). Estas asociaciones también se centran en el fomento del reconocimiento de la ciencia ciudadana, en su calidad y en la influencia de políticas públicas, así como en el trabajo con entidades como la Comisión Europea o el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP). La primera asociación de estas características fue la **Citizen Science Association (CSA)**¹⁴, creada en Estados Unidos, que tuvo y sigue teniendo un papel principal en el impulso mundial de la ciencia ciudadana. Actualmente, su actividad se complementa con el trabajo de otras asociaciones que actúan en el ámbito internacional, como la **European Citizen Science Association**¹⁵ (ECSA), la **Australian Citizen Science Association**¹⁶, la **Citizen Science Asia**¹⁷ y

13. Documento accesible en https://www.csic.es/sites/www.csic.es/files/plan_plurianual_2022_2025.pdf.

14. Web de la Citizen Science Association: <https://citizenscience.org>.

15. Web de la European Citizen Science Association: <https://ecsa.citizen-science.net>.

16. Web de la Australian Citizen Science Association: <https://citizenscience.org.au>.

17. Web de la Citizen Science Asia: <https://citizenscience.asia>.

la *CitSi Africa Association*¹⁸. En el ámbito iberoamericano destaca la **Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP)**¹⁹. Actualmente, el CSIC forma parte del comité de dirección/ejecución de la ECSA y la RICAP. Las distintas asociaciones trabajan de manera colaborativa en el marco de la **Global Citizen Science Partnership**²⁰. Así, gracias al trabajo de estas asociaciones, hoy en día se dispone de una gran variedad de recursos e iniciativas de gran calidad e importancia en el sector; como por ejemplo la puesta en marcha de la **primera revista científica** especializada únicamente en ciencia ciudadana, *Citizen Science: Theory and Practice*²¹ (de acceso abierto y revisada por pares), o la creación y difusión del documento **10 Principles of Citizen Science**²², un documento consensuado de gran relevancia a la hora de evaluar proyectos de ciencia ciudadana. Además, dichas asociaciones son las responsables de la organización de distintos congresos científicos especializados, como la **Conferencia Internacional de la ECSA**²³ o las reuniones de la **CSA**²⁴.

En España existen también iniciativas de fomento y coordinación de la ciencia ciudadana, como la **Fundación Iberoamericana de Ciencia Participativa**²⁵ o la **Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona**²⁶. La Fundación Iberoamericana de Ciencia Participativa, de la que forma parte el CSIC desde su creación, coordina con el soporte de la FECYT el **Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España** e impulsa proyectos y actividades de ciencia ciudadana, así como estudios sobre la materia, tanto estatales como en Aragón. El Observatorio recoge además recursos e información sobre ciencia ciudadana, informes anuales y una base de datos de proyectos que han sido aportados por las instituciones y organizaciones que los realizan. Además, desde el Observatorio se publican anualmente informes sobre el estado de la cuestión en ciencia ciudadana en España en su contexto europeo e internacional. Por su parte, la Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona, coordinada por el Ayuntamiento de Barcelona, acumula también un largo recorrido como espacio de encuentro de distintos proyectos y expertos/os en la ciudad. Ambas iniciativas, junto con otras y otros profesionales de España, actúan asimismo en la creación de redes y nexos entre las actividades locales, regionales, estatales e internacionales.

18. Web de la CitSi Africa Association: <https://www.usiu.ac.ke/citsci-africa-association>.

19. Web de la Red Iberoamericana de Ciencia Participativa: <http://cienciaparticipativa.net>.

20. Web de la Global Citizen Science Partnership: <http://www.globalcitizenscience.org>.

21. <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org>.

22. <https://zenodo.org/record/5127534#.YmKKBNNBxPZ>.

23. <https://ecsa.citizen-science.net/category/ecsa-2022-conference>.

24. <https://citizenscience.org/home/events/conferences>.

25. <https://ibercivis.es/>.

26. <https://www.barcelona.cat/barcelonaciencia/es/ciencia-ciudadana>.

En el análisis del contexto no se puede obviar el papel fundamental que ha tenido el desarrollo de la tecnología y especialmente la **evolución de las tecnologías de la información y su globalización**. La ciencia ciudadana no habría podido crecer de la manera en que lo ha hecho sin la extensión masiva del uso de telefonía móvil, el internet de banda ancha, la mejora en las *apps* y sensores, etc., así como sus múltiples aplicaciones en el ámbito de la ciencia, la educación o la comunicación. Las oportunidades tecnológicas tienen gran protagonismo en el desarrollo de un proyecto de ciencia ciudadana, desde el sensor más común que es el móvil, los sensores diseñados por equipos científicos o los sensores “de bajo coste” creados por la propia ciudadanía bajo el lema “do it yourself” (por ejemplo, en proyectos como Sense Box²⁷ o MiniMET²⁸). El acceso y la democratización de esta tecnología facilita la medición de multitud de parámetros, como la contaminación acústica o lumínica de una ciudad (por ejemplo, Globe at Night²⁹), realizar un mapeo colectivo *ad hoc* para la toma de decisiones (ej. Public Lab³⁰) o facilitar el trabajo colaborativo en red a través del uso de Internet (ej. Zooniverse³¹).

27. <https://sensebox.de/en/>

28. <http://es.minimet.net/>

29. <https://www.globeatnight.org/>

30. <https://publiclab.org/>

31. <https://www.zooniverse.org/>



1 2 Dos instantáneas del proyecto 'Políticas de la Memoria', coordinado por el Centro de Ciencias Humanas y Sociales del CSIC. Fotos: Francisco Ferrandiz.

3. ¿Qué es la ciencia ciudadana?

La ciencia ciudadana es una práctica que se ha extendido rápidamente en las últimas décadas tanto en número como en diversidad de propuestas y alcance, y no hay dudas sobre su interés e implantación. Sin embargo, cuando se trata de definirla no existe una propuesta concreta que contemple la totalidad de perspectivas.

La participación en ciencia no es un fenómeno novedoso, pues desde hace siglos lleva practicándose a través de la aportación de observaciones y datos por personas aficionadas, como ocurrió especialmente en el campo de la naturaleza; por ejemplo, en botánica y ornitología. Todo ello, mucho antes de que aparecieran **las primeras definiciones de ciencia ciudadana a mediados de los años noventa del siglo XX** de forma paralela e independiente en el Reino Unido y Estados Unidos, de la mano del británico Alan Irwin y del estadounidense Rick Bonney. La primera definición la realizó Irwin en su libro *Citizen Science: a Study of People, Expertise and Sustainable Development*, publicado en 1995. Irwin se centró en el rol de las y los ciudadanos como actores clave en el desarrollo de investigaciones como las relacionadas con el medioambiente o la salud. Por su parte, Bonney publicó en 1996 el texto *Citizen Science: A Lab Tradition*, donde se centró en el papel de las personas voluntarias y sus contribuciones a través de observaciones del entorno natural. Desde estas definiciones iniciales, los proyectos de ciencia ciudadana han evolucionado en muchos sentidos, tanto en formatos, como en el modo de implicar a la ciudadanía. Sin existir una propuesta de definición que reciba el aplauso unánime, hay importantes aportaciones que más o menos recogen un cierto consenso general en torno a un término flexible, que se adapta a diferentes situaciones y disciplinas.

Efectivamente, en la última década, en el ámbito internacional, en general, y europeo, en particular, se han realizado **importantes esfuerzos por obtener un consenso respecto a lo que es y no es ciencia ciudadana**, sobre cuáles son sus límites y sus orientaciones. En estos momentos, existen definiciones y principios básicos que han sido consensuados por grupos de trabajo y que pueden ser tomados como referencia.

En términos generales, la ciencia ciudadana se suele definir como **aquella actividad científica que busca generar nuevo conocimiento con la participación voluntaria³² (en el sentido de consciente e intencionada) de las y los ciudadanos, quienes pueden involucrarse en diferentes niveles del proceso científico**, desde el diseño del planteamiento de partida, hasta la recolección de datos, el análisis o la difusión y comunicación de los resultados. El conocimiento creado puede tener aplicaciones al margen de la ciencia, como es la resolución de problemas sociales, económicos, locales, de salud, medioambientales, etc. La ciencia ciudadana plantea así una visión de la actividad científica mucho más amplia que la practicada hasta la actualidad.

Así pues, **la ciencia ciudadana es, por tanto, tanto una metodología científica como un medio para el fomento de la cultura científica**, y en ella confluyen estrategias propias de la ciencia y de la participación ciudadana. Las características que la distinguen de otras iniciativas de divulgación son la generación de nuevo conocimiento y la participación ciudadana, que, además de ser fundamentalmente voluntaria, se realiza en el marco de un proyecto de investigación.

El **Libro Blanco de la ciencia ciudadana**, elaborado como resultado de Socientize, proyecto europeo coordinado por el Instituto de Investigación BIFI de la Universidad de Zaragoza y la Fundación Ibercivis, es un documento “que compila y formula las principales recomendaciones políticas de la comunidad internacional para mejorar la implicación de la sociedad en la ciencia”. El texto, que recoge orientaciones y recomendaciones para desarrollar proyectos de ciencia ciudadana, define esta como “el compromiso del público general en actividades de investigación científica cuando los ciudadanos contribuyen activamente a la ciencia con su esfuerzo intelectual o dando soporte al conocimiento con sus herramientas o recursos”.³³

Sin embargo, la definición que proporciona el *Libro Blanco* no es compartida por la totalidad de quienes estudian el tema, pues una amplia corriente subraya la

32. En este punto es necesario hacer una reflexión sobre la voluntariedad, que, siendo un requisito referido como clave en gran parte de la literatura científica, también se puede interpretar como no excluyente. Por ejemplo, la participación del alumnado de un centro educativo sería considerada como la de un “público cautivo” y no estrictamente voluntario. El concepto de la *voluntariedad* o no de la ciencia ciudadana es, de hecho, otro de los temas de debate aún inconclusos, como se puede apreciar, por ejemplo, en el capítulo “What Is Citizen Science? The Challenges of Definition”, del libro *The Science of Citizen Science*, pp 13-33: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58278-4_2.

33. Serrano Sanz, F., Holocher-Ertl, T., Kieslinger, B., Sanz García, F., Silva, C.G. (2014). *White Paper on Citizen Science for Europe*, Socientize Consortium. University of Zaragoza, Zentrum für Soziale Innovation, Tecnar, Universidade Federal Campina Grande, Universidade de Coimbra, Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (eds.): <https://ibercivis.es/wp-content/uploads/2020/07/white-paper-Citizen-Science-f-Europe.pdf>.

faceta más participativa y considera que deberían quedar excluidos de la ciencia ciudadana aquellos proyectos en los que las y los ciudadanos ceden la capacidad de cálculo de sus móviles u ordenadores. Por otro lado, también hay quienes opinan que el esfuerzo de definir la ciencia ciudadana es a la par improductivo y una forma de estrechar la práctica.

Un trabajo interesante que aborda lo que es y no es la ciencia ciudadana a partir de la terminología que se use es la revisión que realizaron Eitzel *et al.* en 2017 sobre el término de *ciencia ciudadana* y su evolución.³⁴ En el artículo, los autores subrayan la importancia de definir correctamente los términos que se usan en estos contextos, especialmente ante la rápida evolución de este campo. Su lema es que la terminología importa, ya que impacta en el modo en el que se desarrolla el conocimiento, y además no todos los términos son apropiados para todos los contextos. En el texto, los autores realizan un análisis del concepto de *ciencia ciudadana* a partir de un grupo de discusión creado para ello con integrantes de 11 países (de Europa y Estados Unidos). En su estudio, hacen tanto un repaso conceptual e histórico de las definiciones (por ejemplo, el diccionario de Oxford incluye el concepto de *ciencia ciudadana* desde 2014 —el de la Real Academia Española aún no—) y señalan que, en Inglaterra, **la ciencia ciudadana, como participación en la recolección de datos y observaciones de la naturaleza, “ha existido por largo tiempo sin una terminología específica que lo describiera”**.³⁵ De hecho, en la actualidad, aún persiste la visión de la ciencia ciudadana como la colaboración entre personas aficionadas y la comunidad científica. Así, el contexto cultural marca la evolución del término y de cómo se desarrollen los proyectos. Por ejemplo, mientras en algunos países como Australia, Austria, Brasil, Chile, Irlanda o regiones del Ártico, las actividades de ciencia ciudadana tienen sus raíces en iniciativas con enfoque *bottom-up* (de abajo arriba), en otros, como es el caso de Europa, parten del ámbito académico, con iniciativas dirigidas por universidades, centros de investigación y museos.

Precisamente, el punto de vista instrumental de la ciencia ciudadana, como ciencia colaborativa que permite reunir datos a escalas antes imposibles, es a su vez uno de los aspectos cuestionados por analistas de la ciencia ciudadana, quienes consideran que esta no alcanzará su plenitud si no parte de la idea de otorgar a la ciudadanía involucrada un papel relevante como generadora ella misma de conocimiento.

34. Eitzel, MV *et al.* 2017: “Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms”. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1): 1, pp. 1-20, DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.96> (acceso: 20 de febrero de 2022).

35. Otro ejemplo en esta línea es la lista de definiciones que se recoge en la obra *The Science of Citizen Science* de Hacklay: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58278-4_2/tables/1.



1 2 Estudiantes de secundaria colaborando con el proyecto 'Melanogaster Catch The Fly', coordinado por el Laboratorio de Genómica Evolutiva y Funcional (IBE, CSIC, UPF) y por la asociación de divulgación científica La Ciència Al Teu Mòn.

Otra característica de la ciencia ciudadana es su **elemento de democratización del proceso científico**. Bajo esta premisa se considera que las y los ciudadanos tienen el derecho y la responsabilidad de colaborar, junto con la comunidad científica, en la definición de las agendas científicas, en un entorno más transparente e inclusivo. Ligada a esta idea está la de entender **la ciencia ciudadana como herramienta capacitadora de la sociedad para influir en la toma de decisiones**. La sociedad se apropiaría así de la ciencia y su metodología para resolver problemas e influir en las decisiones políticas basadas en la evidencia (por ejemplo, para solucionar un problema concreto de carácter local, de salud, medioambiental, etc.).

En este esfuerzo por definir y acotar lo que se considera ciencia ciudadana, muchos autores y autoras coinciden en considerar el documento **“Los 10 principios de la ciencia ciudadana”**, elaborados por la ECSA y mencionados previamente, como los criterios básicos sobre los que entender el concepto de *ciencia ciudadana* y sus fronteras, o al menos a los que se debería aspirar:

En 2015 el grupo de trabajo de la ECSA creado para definir y compartir las mejores prácticas en este campo, liderado por el Museo de Historia Natural de Londres, desarrolló un decálogo de principios para una buena práctica en ciencia ciudadana que pudiera servir como referencia. El resultado de este trabajo se resume en el documento titulado *ECSA 10 Principles of Citizen Science*:³⁶

1. Los proyectos de ciencia ciudadana involucran a las y los ciudadanos en tareas científicas que generan nuevo conocimiento o mejor comprensión. Estas personas pueden actuar como contribuyentes, colaboradores o líderes de proyecto asumiendo un papel relevante en este.
2. Los proyectos de ciencia ciudadana producen un resultado científico nuevo, por ejemplo, respondiendo a una pregunta de investigación o informando en acciones de conservación, decisiones de gestión o en política ambiental.
3. Tanto las y los científicos profesionales como las y los científicos ciudadanos se benefician de la participación. Los beneficios pueden incluir la publicación de los resultados de la investigación, oportunidades de aprendizaje, disfrute personal, beneficios sociales o satisfacción a través de la contribución a una evidencia científica que haga frente a los problemas locales, nacionales o internacionales, y a través de esto, tener la capacidad potencial de influir en decisiones políticas.

36. ECSA (2015): *10 Principles of Citizen Science*. Berlín. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>.

4. Las y los científicos ciudadanos pueden, si lo desean, participar en múltiples etapas del proceso científico. Esto puede incluir el desarrollo de la pregunta de investigación, el diseño del método, la recolección y el análisis de los datos, así como la comunicación de los resultados obtenidos.
5. Los y las científicas ciudadanas deben recibir información del proyecto en todo momento. Por ejemplo, cómo se utilizan sus datos y qué resultados de investigación, políticos o sociales se espera obtener.
6. La ciencia ciudadana representa un tipo de investigación como cualquier otro, con sus limitaciones y sesgos que hay que considerar y controlar. Sin embargo, a diferencia de las aproximaciones tradicionales de investigación, la ciencia ciudadana ofrece oportunidades para una mayor participación pública y para la democratización de la ciencia.
7. Los datos y metadatos de proyectos de ciencia ciudadana deberían ser públicos y, a ser posible, los resultados deberían publicarse en un formato de acceso abierto. El intercambio de datos puede darse durante o después del proyecto, a menos que haya problemas de seguridad o privacidad que lo impidan.
8. Los y las científicas ciudadanas deben estar reconocidos en los resultados y publicaciones del proyecto.
9. Los programas de ciencia ciudadana deben evaluarse por su producción científica, la calidad de los datos, la experiencia de los y las participantes y el alcance del impacto social o político.
10. Los líderes de proyectos de ciencia ciudadana deben tener en cuenta tanto los aspectos legales y éticos como los derechos de autor; la propiedad intelectual, los acuerdos de intercambio de datos, la confidencialidad, la atribución y el impacto ambiental de sus actividades.

Probablemente haya pocos proyectos de ciencia ciudadana que cumplan con la totalidad de los diez principios. Sin embargo, se trata de unas líneas orientativas hacia las que se propone encaminar este tipo de iniciativas.

La ECSA también ha producido otros materiales, como el análisis de las características que definen lo que es y no es ciencia ciudadana,³⁷ del que se nutre el artículo “Contours of Citizen Science: a Vignette Study” (2021). En el texto los autores recogen las conclusiones de un trabajo que ha analizado las opiniones de más de 300 personas (expertas y no expertas en ciencia ciudadana, y científicas y no científicas) sobre lo que es y no es ciencia ciudadana.³⁸ En concreto, examinaron 50 casos de estudio sobre los que las personas encuestadas tenían que opinar en una escala del 0% al 100% acerca de lo que era y lo que no era ciencia ciudadana. En sus conclusiones se pone de manifiesto la diversidad y pluralidad de perspectivas sobre la ciencia ciudadana.

Del mismo modo que existen dificultades para definir lo que es y no es ciencia ciudadana, existen para determinar cuáles son las características que determinan que un proyecto pueda ser considerado bajo esta adscripción. No se trata de que todos los proyectos contemplen la totalidad de características o particularidades, pero sí de que aspiren a unos mínimos relacionados con el nivel de actividad de las y los ciudadanos y su contribución, que sea una acción voluntaria, que los procesos sean transparentes y que los resultados sean compartidos, teniendo en cuenta, por supuesto, las peculiaridades de las publicaciones científicas.

37. “The ECSA Characteristics of Citizen Science”: <https://zenodo.org/communities/citscicharacteristics?page=1&size=20> (acceso: 23 de febrero de 2022).

38. Haklay M. et al. 2021: “Contours of citizen science: a vignette study”. *R. Soc. Open Sci.* 8: 202108. <https://doi.org/10.1098/rsos.202108>.



Imágenes del proyecto 'Mosquito Alert', coordinado por el CEAB (CSIC) y la UPF: **1** App y web del proyecto; **2** imagen del Mosquito tigre, foto de Roger Eritja; **3** Montaje de imágenes tomadas por las y los ciudadanos.

4. Entidades y personas involucradas en ciencia ciudadana

Tal como se señala en el *Libro Blanco europeo de la Ciencia ciudadana*,³⁹ en los proyectos de ciencia ciudadana **participa un amplio espectro de personas** pertenecientes al sector público, privado, de la población civil (en su amplia diversidad), equipos de investigación, entidades financiadoras, asociaciones civiles, instituciones científicas, centros educativos, etc. La variedad de entidades y personas implicadas es, de hecho, otra de las características de la ciencia ciudadana.

Las personas participantes son la base de un proyecto de ciencia ciudadana. Cualquier persona⁴⁰ puede participar en proyectos de ciencia ciudadana, con sus diferentes intereses, habilidades, conocimientos, recursos, disponibilidad, accesibilidad, etc.; podrá adaptarse a la diversidad de propuestas y en diferentes niveles de participación. Estas personas participan con unos principios (por ejemplo, de cuestiones éticas) y unos propósitos comunes y consensuados. Como en otros proyectos que trabajan la participación ciudadana, es posible se implique al público general o a segmentos de población (estudiantes, adultas, profesionales de áreas concretas, etc.).

Los y las participantes aportan información o recursos al servicio de la investigación, proponen nuevas preguntas o planteamientos y favorecen la creación de una nueva cultura científica. Mientras añaden valor, las y los voluntarios adquieren un nuevo aprendizaje y habilidades, así como ganan un conocimiento más profundo sobre el trabajo científico.

39. <https://ciencia-ciudadana.es/wp-content/uploads/2018/09/WhitePaperOnCitizenScience2014.pdf>, p. 10 (acceso: 21 de abril de 2022).

40. Para profundizar sobre la diversidad de personas que se involucran en ciencia ciudadana: Pateman, R., Dyke, A. and West, S., 2021. "The Diversity of Participants in Environmental Citizen Science". *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), p. 9. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.369>, en el que los autores analizan la participación de más de 8000 personas en proyectos de ciencia ciudadana. En el artículo Lewenstein, B. (2022): "Is Citizen Science a Remedy for Inequality?". *ANNALS, AAPSS*, 700, March 2022, se analiza si los proyectos de ciencia ciudadana contribuyen a reducir las desigualdades,

El hecho de involucrar a la ciudadanía en el proceso de generación de conocimiento científico y técnico, así como el seguimiento de los principios de ciencia ciudadana, **lleva implícito a menudo una apertura de todo el proceso de investigación**, acercando la ciencia ciudadana a los conceptos de *ciencia abierta* (*Open Science*) e *investigación e innovación responsable* (RRI). Así, muchos proyectos de ciencia ciudadana cuentan con una gran diversidad de participantes, ya sea a nivel personal, profesional o institucional (ej. Mosquito Alert⁴¹). Cuando se incorporan distintos agentes en el proceso de investigación e innovación, se puede hablar de **modelos de innovación abierta, como el de la cuádruple hélice** (que pone en colaboración a la sociedad civil con el sector académico, el gubernamental y la industria), así como **los laboratorios ciudadanos, espacios de cocreación** (ej. Citilab Cornellà⁴²) y **living labs**⁴³ (ej. Living Lab Salud⁴⁴). Algunos proyectos de ciencia ciudadana, además de incorporar a la sociedad civil, incluyen también **al sector privado o al sector gubernamental** (por ejemplo, agentes del sector público como ayuntamientos o entidades gestoras de espacios naturales que usan los datos ciudadanos y aportan *feedback*, generando además impacto). Además, es habitual contar con la colaboración de **asociaciones o entidades sin ánimo de lucro** (por ejemplo, centros cívicos, bibliotecas, museos de ciencia, casas de la ciencia, laboratorios ciudadanos, centros educativos, asociaciones de personas afectadas o interesadas, etc.), que llevan a cabo actividades de muy diversa índole, desde dar soporte en la captación de participantes, hasta el apoyo en la comunicación y educación científica, etc.⁴⁵

Es destacable también el **papel de los centros educativos**. Pese a tratarse *a priori* de público conocido como *cautivo*, el trabajo que se está haciendo en los colegios e institutos favorece una ciencia cada vez más participativa y democrática desde la juventud, que se concientia sobre la importancia de participar en la empresa científica y de alcanzar unos objetivos relacionados con las mejoras de sus entornos. En este sentido, existen múltiples ejemplos de participación en proyectos como Melanogaster: Catch The Fly!⁴⁶, Microplastic Watchers⁴⁷ o programas institucionales (ej. Ciencia Ciudadana en las Escuelas⁴⁸).

41. <http://www.mosquitoalert.com/>

42. <https://www.citilab.eu/>

43. <https://enoll.org/network/living-labs/?country=spain>

44. <https://www.irsicaixa.es/es/livinglabsalud>

45. El mismo interés en la materia de este perfil de participantes puede ser objeto de estudio.

46. <https://melanogaster.eu/inicio/>

47. <https://www.observadoresdelmar.es/Projects/View/8>

48. <https://www.barcelona.cat/barcelonaciencia/es/ciencia-ciudadana/ciencia-ciudadana-escuelas>

Respecto al **número de participantes**, este vendrá **determinado por los objetivos del proyecto** (que pueden exigir la formación en determinadas técnicas de recogida de datos o requerir la aportación masiva de estos). En este punto, conviene mencionar que existe un debate abierto en la comunidad científica en torno a la confianza (o desconfianza) en los datos aportados por la ciudadanía (que se extiende también a la calidad de los sistemas de medición o sensores desarrollados por personas no expertas).

Otra característica de los proyectos de ciencia ciudadana es la **variedad de modalidades en las que las y los ciudadanos pueden implicarse**. Hay tantas propuestas como posibilidades. Pero lo que es común a todos los proyectos es que no hay ciencia ciudadana sin participación ciudadana. Las modalidades de participación pueden ir desde el codiseño del planteamiento, las hipótesis o los problemas para resolver (ej. Extreme Citizen Science⁴⁹); la aportación de datos (observaciones, fotografías, información, etc.); el juego como base de generación del conocimiento (ej. Genigma⁵⁰), la cesión de aparatos informáticos para operaciones de cálculo de proyectos científicos (ej. COVID-PHYM⁵¹); la identificación de elementos (astronómicos, biológicos, etc.); el seguimiento a largo plazo de fenómenos naturales (ej. eBird⁵², ej. Observadores del Mar⁵³, Observatorio Ciudadano de la Sequía⁵⁴); la participación en una consulta pública; la recolección de datos basados en experiencias personales o colectivas (ej. Políticas de la memoria⁵⁵); en cursos de formación; en debates en torno a problemas científicos; en la producción de materiales de información; en la elaboración de resultados; en la difusión y divulgación de resultados; o en la toma de decisiones del proyecto científico.

Una propuesta de niveles de participación es la que hace Haklay, que huye de una participación única, ya que en un mismo proyecto pueden coexistir diferentes modelos de participación.⁵⁶ Propone cuatro niveles de participación. El nivel 1, que llama “*Crowdsourcing*”, en el que las y los ciudadanos actuarían como proveedores de recursos, es el que representa el grado más bajo de colaboración ciudadana. En el nivel 2, “*Distributed intelligence*”, se participa a través de la aportación de información y

49. <https://www.geog.ucl.ac.uk/research/research-centres/excites>

50. <https://genigma.app/es/>

51. <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/el-csic-e-ibercivis-lanzan-un-proyecto-de-ciencia-ciudadana-que-busca-farmacos>

52. <https://ebird.org/science>

53. <https://www.observadoresdelmar.es>

54. <https://observasequia.es>

55. <https://politicadela memoria.org>

56. Haklay, M.: “Levels of participation in Citizen Science”, accesible en su blog personal, Po Ve Sham: <https://pove-sham.wordpress.com/2011/12/02/levels-of-participation-in-citizen-science-and-scientific-knowledge-production/>



Imágenes de la plataforma 'Observadores del Mar', coordinado por centros de investigación marina del CSIC (ICM, CEAB, IMEDEA, SOCIB, IEO): **1** Toma de datos sobre la Posidonia oceánica (foto: Pedrosub); **2** Separación de microplásticos (foto: Gemma Agell); **3** Folletos del proyecto; **4** Muestreo en Cavall d'en Borràs (foto GENGOB).

las personas participantes reciben algún tipo de formación para poder aportar datos, que requieren de la validación experta. El nivel 3, “*Participatory science*”, en el que las participantes recogen e interpretan los datos, generalmente con la asistencia de personal científico y técnico. En el nivel 4, “*Extreme*”, se llega a lo que llama “ciencia colaborativa”, ya que sería la propia ciudadanía la que propondría el objeto de estudio, así como el método de recogida de datos, en colaboración con la comunidad científica.

Otra propuesta es la que hacen Bonney, Ballard, Jordan, McCallie, Phillips, Shirk & Wilderman, que establecen tres modelos de participación: 1) Contributivo: en el que los y las participantes recolectan y aportan datos; 2) Colaborativo: además de recopilar datos, contribuyen en su interpretación; 3) Cocreativo: donde al menos algunos de los y las participantes colaborarían en todas las partes del proyecto junto con la comunidad científica.⁵⁷

En otro estudio que analizó la participación de 72 voluntarios y voluntarias de proyectos de ciencia ciudadana, Tina Philipps y sus colaboradores definieron cinco dimensiones en las que la ciudadanía se involucra en un proyecto. Estas dimensiones pueden servir como marco conceptual para la autoevaluación de proyectos. Las dimensiones serían: 1) de comportamiento: donde se puede ver la cantidad y el tipo de actividades realizadas; 2) afectiva: sobre las impresiones, emociones y sentimientos que se tienen de la actividad, sobre otros participantes (por ejemplo, seres vivos), sensaciones de satisfacción o de inseguridad...; 3) conexiones sociales: sentimientos de pertenencia al proyecto o a la propia comunidad científica, recursos y conocimientos compartidos, etc.; 4) cognitiva: que haría referencia a la propia reflexión sobre la participación y las conexiones con la vida propia, y 5) de motivación: que tendría un carácter transversal y afectaría a preocupaciones e intereses personales.⁵⁸

Con ejemplos prácticos, se puede hablar de acciones de participación como los Bioblitz (ej. iNaturalist Bioblitz⁵⁹), eventos de recogida de datos masiva y acotada en el tiempo, en los que se reúne y anima a los participantes en la búsqueda de información o muestras sobre un tema concreto, generalmente relacionado con los recursos naturales. Otras propuestas en el campo de la recogida de datos requieren un compromiso a medio o largo plazo de los participantes, que han de observar un

57. Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. C. (2009). “Public Participation in scientific research: Defining the field and assessing its potential for informal science education. A CAISE Inquiry Group Report”, p. 11.

58. Phillips, Tina & Ballard, Heidi & Lewenstein, Bruce & Bonney, Rick. (2019). “Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection”: Phillips et al., *Science Education*. 103. 10.1002/sce.21501.

59. <https://www.inaturalist.org/pages/bioblitz+guide>

hecho (ej. Adopta una planta⁶⁰) y recabar información conforme a una guía pactada o elaborada directamente por la comunidad científica. Para garantizar que los datos recogidos son fiables desde el punto de vista científico, es necesario que la comunidad científica los valide, aunque en muchas ocasiones el conocimiento de aficionados y aficionadas puede ser suficiente para la validación, con lo que se establecería otro nivel de colaboración (teniendo en cuenta que hoy en día existen además métodos informáticos para la validación masiva de muestras). Es importante resaltar que, independientemente de las modalidades de participación, la ciencia ciudadana, como la ciencia en general, **requiere del análisis de los datos con el uso de procedimientos de análisis estadísticos habituales**, para poder extraer conclusiones.

Por otra parte, la participación no debe entenderse como acciones de entretenimiento —aunque entretengan— ni como una mera colaboración gratuita en la aportación de datos e información. La ciencia ciudadana requiere de una predisposición de la sociedad a colaborar en la generación de nuevo conocimiento.

Aunque son menos numerosos los proyectos que implican a la ciudadanía desde el planteamiento inicial, hay un grupo importante de expertas/os en las relaciones entre ciencia y sociedad que consideran que la ciencia ciudadana lo será plenamente si realmente se favorece la parte cocreativa, es decir, si se logra que la sociedad influya desde la hipótesis inicial. Si no se ha conseguido incorporar la visión social en la creación del planteamiento inicial, se debe intentar introducirla más adelante, haciendo las modificaciones que sean necesarias. Por otra parte, y aquí es donde las ciencias humanas y sociales tienen un papel protagonista, también es necesario prestar atención a lo que se denomina el conocimiento *tácito*, *experiencial* o *afectivo* de los y las ciudadanas, por el que se convierten en sujetos de la propia actividad científica.

Igualmente, existen corrientes de pensamiento que reivindican la necesidad de que la ciencia ciudadana salga de los muros académicos y trabaje a partir de las propuestas ciudadanas para que realmente responda a las necesidades de la sociedad. En este sentido se encuadrarían las oficinas de ciencia ciudadana, donde la ciudadanía pueda plantear sus necesidades y propuestas.

Del mismo modo que existen diversas formas de implicarse como ciudadanos y ciudadanas en un proyecto de investigación, **también existe variedad de propuestas para compensar o recompensar (y atraer) la participación ciudadana**. Las personas participantes obtienen compensaciones del mismo hecho de contribuir a generar

60. https://biodiversidadipe.csic.es/ciencia_ciudadana.html

conocimiento científico o favorecer un cambio (local, social, medioambiental, etc.); de tipo intelectual (recursos informativos, guías, charlas, cursos, talleres, etc.); de tipo material (obsequios, *merchandising*...) o incluso —en menos ocasiones— de tipo económico.

En un artículo publicado en 2021, Carolina Llorente y colaboradoras realizaron entrevistas personales a personal científico coordinador de proyectos de ciencia ciudadana y establecieron cinco elementos que se deberían tener en cuenta para integrar a las personas participantes: los resultados que se esperan, su nivel de contribución, cómo se les va a valorar esa contribución, la replicabilidad del proyecto y su formación. Entre los puntos de flaqueza destacaron la necesidad de formación de todos los actores participantes, voluntarias/os, pero también personal científico y facilitadores, así como la comunicación (entendida como un proceso global, desde la captación de participantes hasta la comunicación de resultados, pasando por el mantenimiento de la fidelización).⁶¹

En un proyecto de ciencia ciudadana es tan importante la participación ciudadana como la **implicación del personal científico y técnico**, que no siempre cuenta con los recursos, el tiempo, la formación o la motivación suficientes para desarrollar este tipo de proyectos, y en muchas ocasiones se involucra en los proyectos de ciencia ciudadana a título individual y aportando su tiempo personal. Hay que tener en cuenta que, por norma general, los proyectos que requieren de una mayor participación de actores suelen exigir también más esfuerzo en recursos de personal, de tiempo y económicos. En este sentido, también es importante el papel de apoyo de las instituciones científicas.

Aunque no se trata de personas o de entidades, es necesario mencionar, para concluir este apartado, los **observatorios de ciencia ciudadana**, entendidos como infraestructuras científicas al servicio de la observación de uno o varios fenómenos, que se basan especialmente en el aprovechamiento de sensores y otras tecnologías como las *apps*. Ejemplos de observatorios hay en el ámbito de la salud (Mosquito Alert⁶²), de la biodiversidad (Natusfera⁶³, Vigilantes del aire⁶⁴, Adopta una planta⁶⁵), de olores (Odour Collect⁶⁶) o de terremotos (MyShake⁶⁷), por mencionar solo algunos.

61. Llorente, C., Revuelta, G. & Carrió, M. (2021). "Characteristics of Spanish citizen participation practices in science". *Journal of Science Communication*. 20 (04). <https://doi.org/10.22323/2.20040205>

62. <http://www.mosquitoalert.com>

63. <https://natusfera.gbif.es>

64. <https://vigilantesdelaire.ibercivis.es>

65. https://biodiversidadipe.csic.es/ciencia_ciudadana.html

66. <https://odourcollect.eu>

67. <https://myshake.berkeley.edu>



Imágenes del proyecto 'Vigilantes del aire', coordinado por el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC): **1** Imagen de una planta de fresas; **2** Muestras recogidas por las y los ciudadanos; **3** y **4** Estudiantes y personas mayores reciben información sobre el proyecto.

5. Resultados e impacto científico, social y económico de la ciencia ciudadana

Los proyectos de ciencia ciudadana, al igual que otros proyectos de I+D+I, pueden generar impactos en la sociedad que van más allá de la creación de conocimiento científico, como mejoras económicas o mejoras en la calidad de vida de las personas. La evaluación (y cuantificación) del impacto de la ciencia ciudadana es un tema que está en continuo debate. Actualmente, uno de los proyectos de referencia internacional es el denominado **MICS (*Measuring Impact of Citizen Science*)**⁶⁸. Este proyecto ha desarrollado una serie de métricas para evaluar los impactos de la ciencia ciudadana en los siguientes dominios:

- **SOCIEDAD:** impacto en la sociedad y los individuos, así como en los valores, la comprensión, las acciones y relaciones, y el bienestar colectivos, como, por ejemplo, la construcción de comunidades, la mejora de la salud de las y los voluntarios o el cambio de actitudes hacia los problemas ambientales.
- **ECONOMÍA:** impacto en la producción e intercambio de bienes y servicios entre los agentes económicos, en la actividad empresarial, en los beneficios económicos derivados de los datos (por ejemplo, para el bien público o en beneficio de los actores del sector privado) y en la creación de empresas.
- **MEDIO AMBIENTE (Y BIODIVERSIDAD):** impacto en el entorno bioquímico-físico; por ejemplo, sobre la calidad o cantidad de recursos naturales o ecosistemas específicos (mejora de la calidad del agua, del aire o del hábitat). También se pueden recoger aspectos de conservación y seguimiento de especies de especial interés (especies en estado crítico de conservación o especies invasoras, por ejemplo).

68. Referencia del proyecto MICS: <https://mics.tools/> (acceso 21 de mayo de 2022).

- **CIENCIA Y TECNOLOGÍA:** impacto en el método científico, así como en la investigación en general, sobre el sistema científico (instituciones, política científica, estructuras de incentivos), paradigmas científicos y artefactos tecnológicos resultantes (por ejemplo, sensores, aplicaciones, plataformas) y estándares (por ejemplo, nuevas herramientas y tecnología para medir y monitorear el medio ambiente o aportes al conocimiento científico).
- **GOBERNANZA:** impacto en los procesos e instituciones a través de los cuales se toman decisiones, tanto informales como formales (por ejemplo, políticas públicas), en las relaciones o asociaciones, así como la gobernanza de los datos generados, mejores políticas, legislación y toma de decisiones en torno a la restauración ambiental.

Cabe destacar que el proyecto MICS está desarrollando una plataforma para cuantificar el impacto de la ciencia ciudadana en todos estos dominios (una plataforma de una complejidad considerable, ya que tiene en cuenta más de 200 variables). Dicha plataforma se encuentra en estos momentos en fase de prueba. Se espera que a lo largo del año 2022 esté ya disponible para toda la comunidad y, en particular, para los equipos de investigación del CSIC, lo que supondrá una herramienta esencial para la evaluación del impacto de los proyectos de ciencia ciudadana en sus diferentes modalidades de actuación.

6. Aspectos prácticos en la definición y ejecución de proyectos de ciencia ciudadana

Hay muchísimas maneras de llevar a cabo un proyecto de ciencia ciudadana, tantas como las variables que hay que considerar. Existen numerosos recursos y entidades disponibles y muy útiles para el planteamiento inicial, ejecución y evaluación de un proyecto o iniciativa de ciencia ciudadana, algunos de ellos recogidos a lo largo de esta guía. A continuación, y sin ánimo de profundizar exhaustivamente, se repasan algunos aspectos y variables de interés que se pueden considerar al plantear una nueva iniciativa o revisar un proyecto de ciencia ciudadana ya existente.

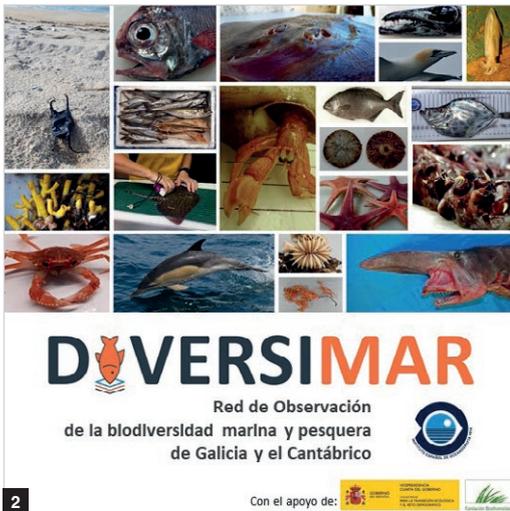
Aspectos que hay que tener en cuenta:

- **Financiación:** los proyectos se pueden financiar o cofinanciar con convocatorias específicas para la ciencia ciudadana, como por ejemplo la *Convocatoria de Ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación* de la FECYT en su línea propia de ciencia ciudadana,⁶⁹ con convocatorias de fomento de la cultura científica de instituciones (por ejemplo, *Cuenta la Ciencia*, de la Fundación General CSIC), así como mediante convocatorias propias que financian actuaciones de I+D+i (Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica, del Ministerio de Ciencia e Innovación; el Programa Marco de Investigación e Innovación, de la Comisión Europea, etc.).⁷⁰ Como se ha mencionado antes, durante el pasado programa marco Horizonte 2020 la Comisión Europea definió un programa de trabajo específico (*Science With and for Society [SwafS]*⁷¹), mediante el cual se desarrollaron buena parte de los proyectos de ciencia ciudadana internacionales. En el programa marco actual (Horizon Europe) no se ha diseñado ningún programa concreto, pero se han definido algunos clústeres de

69. <https://www.convocatoria.fecyt.es/publico/Index.aspx>.

70. El CSIC cuenta con el Departamento de Programas Europeos para asesorar y apoyar en la presentación de propuestas en los programas marco.

71. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf.



Imágenes de proyectos coordinados por el IEO (CSIC) en ciencia ciudadana: **1** y **3** Proyecto SeCosta, fotos: X. Gelabert (IES Port d'Alcúdia) y J. Mercadal (IES Josep M Quadrado); **2** Collage del proyecto Diversimar; **4** Proyecto DPesca (foto: Equipo de pesca recreativa de Andalucía del IEO).

investigación como “*Cultura, Creatividad y Sociedad Inclusiva*”, donde la ciencia ciudadana puede encajar muy bien.

- **Ámbito de actuación (duración, alcance geográfico):** es importante plantear desde un inicio la duración del proyecto y su alcance geográfico, si procede, ya que, por ejemplo, la recolección de datos se puede realizar en un único evento (por ejemplo, un Bioblitz) o, al contrario, suponer una recolección de datos a largo plazo, tipo observatorio. Estas variables, junto con la del público objetivo, entre otras, determinarán la estrategia de comunicación que se deberá seguir para captar o fidelizar participantes.
- **Público objetivo y entorno virtual o presencial:** como ya se ha visto, el público objetivo puede ser muy variable, desde un público general hasta los habitantes de un barrio concreto, estudiantes de colegios de primaria, personas interesadas en un tema específico o afectadas por un problema concreto, etc.; pueden estar o no segmentados y su diversidad dependerá de los objetivos del proyecto. Además, la participación y el encuentro con la ciudadanía se pueden producir en entornos completamente virtuales, presenciales o mixtos, aspecto que será importante considerar al elaborar la estrategia de comunicación y la metodología que se haya de seguir.
- **Objetivo del proyecto y relación con el papel de la ciudadanía:** es importante establecer unos objetivos científicos claros y determinar qué papel tendrá nuestro público objetivo dentro de este marco, así como de qué manera concretamos su participación. El nivel (o niveles) de participación ciudadana dependerán de los objetivos del proyecto. Durante la ejecución del proyecto será necesario comunicar claramente este aspecto y hacer una gestión de los participantes adecuada, ofreciendo la información completa necesaria en todo momento y de antemano, así como las recompensas o *feedbacks* oportunos.
- **Estrategias y herramientas para la captación de participantes y plan de comunicación,** que se elaborará considerando todas las variables expuestas anteriormente: la captación de participantes puede hacerse a través del uso de redes sociales, páginas web o acciones periodísticas (notas o ruedas de prensa), tanto propias como ya existentes (por ejemplo, las institucionales). Además, es importante buscar y generar sinergias con espacios o entidades que dispongan de público potencialmente interesado, como museos de ciencia, centros cívicos, asociaciones de jubiladas/os profesionales o de afectadas/os, laboratorios de cocreación, etc., y hacer uso de sus canales y herramientas de comunicación. La estrategia de comunicación es esencial y transversal, ha de estar presente a lo largo de todo el proyecto: debe tener en cuenta tanto las necesidades de captación del público objetivo o su fidelización a lo largo

del tiempo, como la comunicación de las acciones que deben realizar, así como los términos en los que dicha colaboración se establecerá (ver, por ejemplo, aspectos éticos). Es importante transmitir adecuadamente el papel de las y los participantes y mantener una comunicación fluida a lo largo del proyecto, sin olvidar la comunicación de resultados y el cierre del proyecto.⁷² La estrategia de captación y comunicación deberá estar relacionada con el objetivo científico y el tipo de público participante, puesto que no necesariamente se deberá usar la misma estrategia si se tiene, por ejemplo, público previamente interesado en el tema o no, o si, por ejemplo, se trabaja con público cautivo en escuelas.

- **Gestión de los datos⁷³ y del conocimiento generado, *feedback*:** los proyectos de ciencia ciudadana tienen como objetivo generar nuevo conocimiento, por lo que es también esencial pensar en la gestión del ciclo de vida de los datos y del conocimiento generado⁷⁴. Si se toman como referencia los diez principios de la ciencia ciudadana mencionados anteriormente, habrá que tener en cuenta cómo se compartirán dichos datos, qué parte se compartirá, en qué momento, a través de qué formatos, quién tendrá los derechos de propiedad intelectual o industrial que pudieran surgir y cómo se gestionarán, así como la publicación de resultados científicos, ya sea mediante revistas, preferiblemente de acceso abierto, o mediante artículos de divulgación u otros formatos. Será necesario gestionar también posibles coautorías y agradecimientos. Otro aspecto relevante es la consideración del retorno que se dará a los y las participantes, ya sea en forma de gratitud, formación, capacitación, autoría, etc. En este punto es importante tener en cuenta que los tiempos de publicación de la ciencia pueden ser demasiado largos de cara a informar a las personas voluntarias, por lo que se tendrá que estudiar qué información se puede compartir antes de publicar:

- **Gestión de aspectos éticos, integridad científica, privacidad y propiedad intelectual⁷⁵:** de la misma manera que son aspectos que hay que gestionar en cualquier proyecto o actividad científica, los proyectos de ciencia ciudadana precisan de una reflexión sobre

72. Para las cuestiones de comunicación, el CSIC cuenta, además de con el Departamento de Comunicación y de la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica, con distintas unidades o personas especializadas en cultura científica, divulgación de la ciencia o comunicación y periodismo científico, presentes en las principales delegaciones autonómicas, así como en centros de investigación del CSIC.

73. Véase también el artículo: Sherbinin Alex, Bowser Anne, Chuang Tyng-Ruey, Cooper Caren, Danielsen Finn, Edmunds Rorie, Elías Peter, Faustman Elaine, Hultquist Carolynne, Mondardini Rosy, Popescu Ioana, Shonowo Adenike, Sivakumar Kishore (2021): "The Critical Importance of Citizen Science Data", *Frontiers in Climate* (vol.3), 2021. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fclim.2021.650760>.

74. En este sentido, se pueden consultar las publicaciones del grupo europeo de trabajo en ciencia ciudadana y políticas que incluyen trabajos técnicos sobre la ciencia ciudadana en general, la validación de los datos, la escalabilidad, etc.: <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/citizensdata>

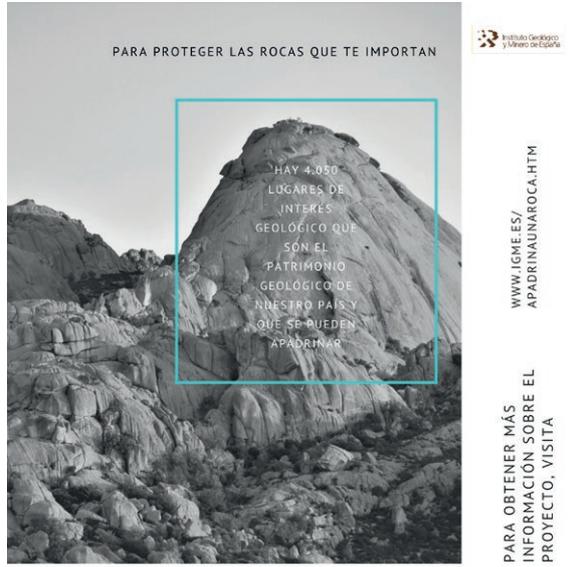
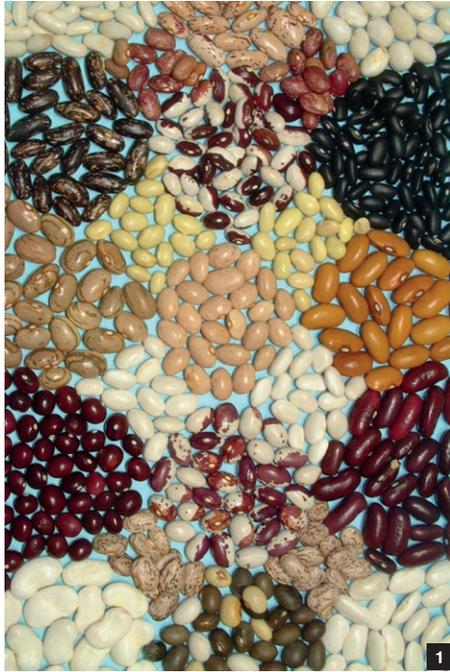
75. Existen grupos de trabajo sobre cuestiones de ética y ciencia ciudadana con recursos prácticos abiertos, como por ejemplo el que ofrece la ECSA ([://citizenscience.org/get-involved/working-groups/ethics-working-group/](https://citizenscience.org/get-involved/working-groups/ethics-working-group/)).

las consideraciones éticas implícitas, los procedimientos e integridad científica de todo el proceso, la consideración de la privacidad de los y las participantes y la propiedad industrial o intelectual generada, de acuerdo con los convenios y la legislación vigente. Hay que valorar, además, si estos aspectos o parte de ellos deben establecerse mediante la redacción de hojas de consentimiento o la redacción de términos de uso. Es importante también tener en cuenta los efectos adversos que pueda provocar la participación ciudadana masiva (por ejemplo, en proyectos sobre especies protegidas no se suele ofrecer en abierto la geolocalización exacta de determinada especie para protegerla⁷⁶).⁷⁷

- **Impacto científico, social, económico:** resulta fundamental considerar el impacto científico (por ejemplo, la publicación de una nueva base de datos o de un artículo científico), social (es decir, si la ejecución del proyecto ha generado un impacto positivo en aspectos sociales, como por ejemplo los Objetivos de Desarrollo Sostenible) o si ha tenido algún impacto económico significativo. De igual modo, en línea con lo mencionado en el punto anterior, al pensar en los impactos, es necesario también hacer una reflexión sobre los efectos adversos que puede provocar la solicitud masiva de participación, por ejemplo, en un área natural protegida. En este sentido, será necesario enfatizar los códigos éticos de participación para que se genere la menor perturbación posible. La evaluación de los resultados y del impacto permite no solo cerrar un proyecto correctamente, sino además proporcionar un retorno mucho más rico a todos los participantes, desde los posibles agentes financiadores hasta la ciudadanía; asimismo, es una gran oportunidad para aumentar el potencial de comunicación del proyecto.

76. Un ejemplo sobre este tema: https://ebird.org/news/sensitive_species (acceso 21 de mayo de 2022).

77. El CSIC cuenta con un Comité de Ética, que asesora en estos y otros campos y que tiene carácter consultivo.



1 Imagen del proyecto 'Compartiendo las judías', coordinado por el INIA (CSIC). 2 Imágenes del proyecto 'Redes sísmicas educativas', coordinado por GEO3BCN (CSIC). 3 Proyecto AGE0, IGME. 4 5 Imagen y cartel del proyecto 'Apadrina una roca', del IGME (CSIC).

7. Consulta sobre proyectos de ciencia ciudadana en el CSIC. Marzo 2022

La Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica lanzó en marzo de 2022 una consulta a los institutos, centros de investigación y delegaciones institucionales (ICUs) del CSIC con un doble objetivo: obtener información actualizada sobre los proyectos desarrollados en la institución hoy en día y en los últimos cinco años y recabar la opinión y las sugerencias sobre el apoyo a proyectos de ciencia ciudadana.

Los resultados obtenidos, que se exponen de manera resumida a continuación, se deben interpretar con cierta cautela, puesto que no representan necesariamente la totalidad de los proyectos de ciencia ciudadana de la institución, al basarse exclusivamente en las respuestas obtenidas. Se recibieron 68 encuestas cumplimentadas correspondientes a 68 ICUs diferentes, que contenían información de 71 proyectos de ciencia ciudadana en los que participan una treintena de centros del CSIC⁷⁸. Aproximadamente el 20% de los ICUs del CSIC participa en algún proyecto de ciencia ciudadana en la actualidad, involucrando a más de 300 personas de la institución (cifra que asciende a cerca de un millar si se tiene en cuenta el personal de otras instituciones colaboradoras). De los 71 proyectos recibidos, casi la mitad están coordinados por el CSIC. Además, 21 de ellos ya han finalizado, 49 están en activo y 1 comenzará en el segundo semestre de 2022. A lo largo del año 2022 finalizan 28 de los proyectos.

Según los resultados de la encuesta, el CSIC tiene un especial potencial en el desarrollo de observatorios de ciencia ciudadana⁷⁹, ya que esta modalidad de proyecto representa casi el 40% de la totalidad (ejemplos: Red de seguimiento de la biodiversidad y del

78. Del total de los 68 ICUs que responden, 40 centros (el 58,8%) afirman realizar algún proyecto de ciencia ciudadana; en concreto, se registran hasta 113 proyectos de ciencia ciudadana. 23 de estos no han sido descritos en las fichas requeridas, por lo que no se han podido tener en cuenta. Los 90 proyectos que se acompañaban de información en fichas corresponden a un total de 34 centros (el 50% de los que responden); sin embargo, de ellos, 14 no eran de ciencia ciudadana, sino de otro tipo de proyectos de fomento de la cultura científica.

79. En la encuesta se preguntaba por observatorios entendidos como aquellos proyectos que ponen recursos comunes a disposición de diferentes iniciativas de ciencia ciudadana, si bien los resultados parecen responder a diferentes interpretaciones, por lo que hay que tener en cuenta la diversidad de enfoques respecto a este concepto.

cambio climático [REDIVER]⁸⁰, Red de observación de la biodiversidad marina y pesquera de Galicia y Cantábrico [DIVERSIMAR]⁸¹, Cos4Cloud⁸²), cuestión de especial interés si se tiene en cuenta el empuje que desde la Comisión Europea se está dando a las infraestructuras científicas. Como hemos señalado anteriormente, el concepto de *observatorio* también está definiéndose. Se pueden describir como infraestructuras necesarias para desarrollar proyectos de ciencia ciudadana (de la misma manera que se consideran los buques como infraestructuras para investigar en oceanografía, los telescopios —en sus distintas variantes— para la astronomía o la astrofísica, o los aceleradores de partículas para dar apoyo a la física teórica).

Desde un punto de vista geográfico, los centros situados en las comunidades autónomas de Cataluña, Madrid, Andalucía y Aragón concentran más de la mitad de la totalidad de los proyectos de ciencia ciudadana.

El presupuesto económico⁸³ de estos proyectos es relevante, sobre todo si se compara con otras iniciativas de fomento de la cultura científica, ya que la gran mayoría (cerca del 72%) manejan cantidades por encima de 10 000 euros y el 53,5% por encima de los 50 000 euros. La cuantía no se corresponde necesariamente con la duración de los proyectos, que es también muy variable. Un 33,8% de los proyectos tiene una duración de entre 1 y 2 años, un 15,5% de 3 años, y casi un 10% de menos de un año. Un 14% se desarrollan entre los 4 y 5 años. El resto de proyectos, un 26,8%, se reparten en una diversidad de periodos cronológicos entre los 6 y los 31 años.

En relación con la participación ciudadana de las personas voluntarias ajenas al equipo científico, estas son fundamentalmente personas adultas y con habilidades y conocimientos específicos (por ejemplo, LIFE Olivares vivos. Hacia el diseño y la certificación de olivares reconciliados con la biodiversidad⁸⁴, Observadores del mar⁸⁵), así como público general sin distinción. En cuanto a la modalidad de participación, la mayoría de los proyectos involucran a las y los voluntarios a través de la aportación de datos y observaciones (citado en el 24,1% de las respuestas totales), a distancia del resto de opciones. Apenas un 4% de los proyectos incluyen la participación en la toma de decisiones (por ejemplo, Ríos ciudadanos⁸⁶ o Programa de seguimiento de

80. <https://agroambient.gva.es/es/web/cief/xarxa-bioclima-seguiment-de-la-biodiversitat>

81. <https://diversimar.cesga.es/>

82. <https://cos4cloud-eosc.eu/>

83. En la encuesta se solicitaba el presupuesto total del proyecto, desde su arranque hasta su finalización.

84. <https://olivaresvivos.com/>

85. <http://www.observadoresdelmar.es/>

86. <https://riosciudadanos.csic.es/>



1 Proyecto 'Biomaraton 2022', coordinado por el ICM (CSIC) (foto: Xavier Costa).

mariposas en España [BMS Spain]⁸⁷). Esta tendencia concuerda con la existente en Europa, con una tradición de proyectos de ciencia ciudadana de tipo académico, en la que el diseño se realiza desde las instituciones y se solicita la colaboración de las personas para recopilar un gran número de datos, pero que tiende a lograr —o al menos lo pretende— una implicación ciudadana desde el planteamiento del objeto de estudio. En cuanto al número de participantes, la mitad de los proyectos tiene cifras totales por debajo de las mil personas.

Respecto a las temáticas, los resultados de la consulta muestran la propia tendencia europea de este tipo de proyectos, con contenidos relacionados sobre todo con el

87. <https://butterfly-monitoring.net/es/spain-bms>

medio ambiente y los recursos naturales. En ciencias humanas y sociales parece ser más difícil de encajar los proyectos que se llevan a cabo bajo la etiqueta de *ciencia ciudadana*; sin embargo, es muy probable que muchos proyectos científicos de estas áreas se nutran y crezcan gracias a la colaboración ciudadana. En este sentido, es necesario hacer una reflexión en torno a las aportaciones que se están haciendo en ciencias humanas y sociales a la ciencia ciudadana, así como en la búsqueda de fórmulas participativas en iniciativas que claramente parecen tener esa virtualidad.

En relación con lo que los centros y las delegaciones del CSIC esperan de la institución para favorecer la participación en proyectos de ciencia ciudadana, las respuestas apuntan a la necesidad de una coordinación, que aporte información sobre convocatorias, recursos (formación, web...), propuestas de proyectos o temas, así como que ofrezca ayuda de asesoramiento y comunicación,⁸⁸ una necesidad que la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica quiere abordar desde la propia convocatoria de las Jornadas del 13 y 14 de junio en el Salón de Actos de la organización central.

Al igual que se señala la falta de personal de apoyo experto, financiación e infraestructuras, entre las principales dificultades se indican la falta de recursos económicos y de personal, la sobrecarga laboral, así como la falta de reconocimiento y concienciación del personal investigador ante los retos de la ciencia ciudadana. En este sentido, la formación y el establecimiento de criterios de reconocimiento podrían favorecer la participación del personal científico. También se manifiesta una barrera académica, ya que en algunos sectores todavía se cuestiona la validez de resultados en ciencia ciudadana por la fiabilidad de los datos recogidos y otras cuestiones éticas y legales.

88. De las cuatro preguntas generales, a aquellas dos que eran obligatorias contestaron los 68 ICUs, y a las dos que eran opcionales contestaron 55 y 58 ICUs, respectivamente.

71
Proyectos de ciencia ciudadana en el CSIC entre 2017 y 2022



Observatorios de ciencia ciudadana



Coordinados por el CSIC

Personal del CSIC implicado

85

en exclusiva

308

participando

Personas de otras instituciones

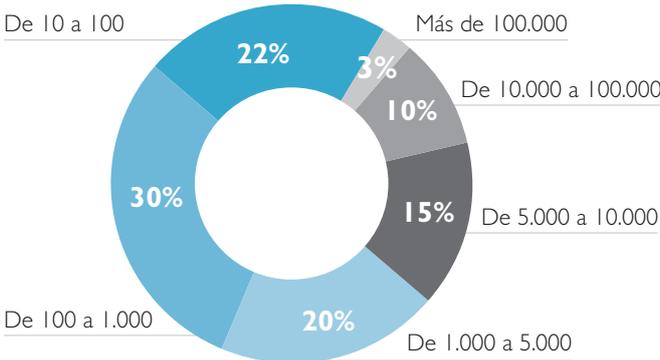
+995



Las temáticas relacionadas con el **medio ambiente y los recursos naturales** las más presentes en los proyectos

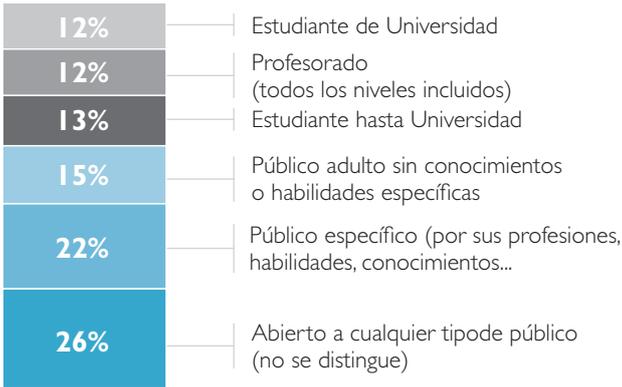
24,6%

Número de personas no científicas participantes



Tipos de público

(porcentaje sobre el total de respuestas)



8. Recursos y herramientas

A continuación, se recoge una muestra de recursos de la literatura científica existente o de información práctica que pueden resultar útiles para la organización de proyectos de ciencia ciudadana o para profundizar en el tema.

RECURSOS GENERALES

- **Libro blanco de ciencia ciudadana en Europa:**
<https://ibercivis.es/wp-content/uploads/2020/07/white-paper-Citizen-Science-f-Europe.pdf>.
- **Asociaciones o entidades que promueven la ciencia ciudadana**
 - **Internacionales**
 - European Citizen Science Association (ECSA)
<https://ecsa.citizen-science.net>
 - Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP)
<http://cienciaparticipativa.net>
 - **Españolas**
 - Fundación Iberoactiva
www.ibercivis.es
 - Oficina de Ciència Ciutadana de Barcelona
<https://www.barcelona.cat/barcelonaciencia/es/ciencia-ciudadana>
 - Otras aproximaciones (laboratorios ciudadanos)
<https://enoll.org/network/living-labs/?country=spain>
- **Revistas científicas especializadas en ciencia ciudadana:**
 - *Citizen Science: Theory and Practice*
<https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org>
- **Guías y libros de referencia**
 - Bonney, T. (1996): *Citizen Science: A Lab Tradition*, Living Bird, 1996.
 - ECSA: *Characteristics of citizen science + 10 principles of citizen science*: <https://ecsa.citizen-science.net/documents/>
 - Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., Bonn, A. (2018): *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press, 2018: <https://www.jstor.org/stable/j.ctv550cf2>

- Irwin, A. (1995): *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, Routledge, 1995.
- Ceccaroni, L., Piera, J. (2017): *Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research*.
- Advances in Knowledge Acquisition, Transfer, and Management (AKATM) Book Series, 2017: <https://www.igi-global.com/book/analyzing-role-citizen-science-modern/154745>
- Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perell, J., Ponti, M., Samson, R., Wagenknecht, K. (eds.) (2021): *The Science of Citizen Science*, Cham Springer, 2021: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-58278-4>
- **Ciencia ciudadana y ética:**
 - CSA Ethics Working Group: <https://citizenscience.org/get-involved/working-groups/ethics-working-group/>
 - Rasmussen, L.M., Cooper, C.: "Citizen Science Ethics". *Citizen Science: Theory and Practice*, 4(1), p. 5, 2019: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.235/>
 - Scassa, T., Chung, H. (2015): *Managing Intellectual Property Rights in Citizen Science: A Guide for Researchers and Citizen Scientists*. Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars, 2015: <https://www.wilson-center.org/publication/managing-intellectual-property-rights-citizen-science-guide-for-researchers-and-citizen>
- Publicaciones del grupo europeo de trabajo en ciencia ciudadana y políticas. Incluye trabajos técnicos sobre la ciencia ciudadana en general, la validación de los datos, la escalabilidad, etc.: <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/citizensdata>
- **Repositorios de proyectos, recursos, cursos, blogs:**
 - Eu-citizen.science: repositorio de proyectos y recursos en línea. financiado a través de Horizonte 2020. Incluye también un repositorio de cursos. <https://eu-citizen.science/>.
 - Muki Haklay Blog (GIScience, Citizen Science & Environmental Information): <https://povesham.wordpress.com/>
 - Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España, Fundación Ibercivis y FECYT: <https://ciencia-ciudadana.es>
 - Serie documental *The Crowd and the Cloud*: <https://crowdandcloud.org/>

- **Eventos y newsletters:** las distintas asociaciones organizan congresos científicos, seminarios técnicos, encuentros, etc. Para estar al día es posible suscribirse a las newsletters o foros a través de las páginas web respectivas.

RECURSOS DEL CSIC

- **Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica (VACC):** área del CSIC experta en comunicación social de la ciencia y en coordinación de proyectos de cultura científica. Contacto: cultura.cientifica@csic.es.
- **Departamento de Comunicación del CSIC:** departamento especializado en la comunicación periodística en el CSIC. Contacto: comunicacion@csic.es.
- **Unidades de Cultura Científica del CSIC:** el CSIC cuenta con distintas unidades o personas especializadas en cultura científica, divulgación de la ciencia o comunicación y periodismo científico, presentes en las principales delegaciones autonómicas, así como en centros de investigación del organismo. Existe una Red de Cultura Científica, con un espacio de comunicación interna a través de la intranet, coordinada desde la organización central por la VACC.
- **Otras vicepresidencias del CSIC:** Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica y Vicepresidencia de Relaciones Internacionales (en especial, el Departamento de Programas Europeos).
- **Museos, espacios y casas de la ciencia:** el CSIC cuenta con espacios propios o mixtos para la difusión y divulgación de la ciencia en distintas localidades. Algunos de ellos son el Museo Nacional de Ciencias Naturales, el Real Jardín Botánico, la Casa de la Ciencia de Sevilla, la Casa de las Ciencias de Valencia o la Residencia de Estudiantes.

Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica. CSIC



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS