

Ciencia Ciudadana: beneficios y desafíos con ilustraciones de casos de Argentina. Documento de posición.¹

Arza, Valeria; Actis, Guillermina; Curutchet, Sofía; Castro, Leticia; y Velarde, Malena

Centro de Investigaciones para la Transformación
Escuela de Economía y Negocios
Universidad Nacional de San Martín

Documento de Trabajo N°71

Diciembre 2021



¹ Versión 1.0 02/12/2021

Resumen

Este documento presenta el concepto de ciencia ciudadana, sus beneficios y desafíos ilustrando con ejemplos de Argentina. La ciencia ciudadana (CC) es un enfoque que involucra la participación de miembros del público en la producción de conocimiento científico. Su definición se ha ido ampliando a lo largo del tiempo. En este documento presentamos nuestra posición al respecto informada en la literatura especializada y en nuestra experiencia llevando adelante una acción de ciencia ciudadana que es parte del proyecto CoAct. Además de brindar una discusión conceptual presentamos distintas metodologías que pueden utilizarse en diferentes etapas del proyecto así como una guía de buenas prácticas que pueden orientar el inicio de nuevas iniciativas bajo este enfoque.

Introducción

En este trabajo presentamos el concepto de ciencia ciudadana, discutimos los beneficios y desafíos según surgen de la literatura especializada y de nuestra experiencia coordinando la acción sobre Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo que es parte del proyecto CoAct “Co-diseñando Ciencia Ciudadana Social para la Acción Colectiva”.²

CoAct tiene como objetivo co-diseñar conceptos, métodos y herramientas para la ciencia ciudadana social (CCS) en torno a problemas sociales complejos. El trabajo empírico está organizado en torno a cuatro acciones de investigación e innovación en temas de salud mental, trabajo juvenil, género y justicia ambiental. La acción sobre justicia ambiental empezó en 2020 y la llevamos adelante desde el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en conjunto con la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN), una ONG con amplia experiencia de trabajo en derecho ambiental en la cuenca. En particular, nuestro objetivo es co-diseñar una plataforma digital para producir y compartir datos que puedan contribuir a mapear diferentes problemas

² El proyecto CoAct ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en el marco del acuerdo de subvención No. 873048.

socioambientales tal como los entienden una diversidad de actores y promover acciones concretas para abordar esos problemas.

Este documento refleja nuestras reflexiones sobre el concepto de ciencia ciudadana, sus beneficios y desafíos. Es un documento vivo. Lo iremos actualizando en versiones a medida que nuestra experiencia se nutra de nuevas lecturas y discusiones tanto dentro como fuera del proyecto CoAct.

Esta versión 1.0 se organiza de la siguiente manera. En la sección 1, presentamos el enfoque de ciencia ciudadana y de ciencia ciudadana social así como sus beneficios, según se reportan en la bibliografía. En la sección 2, describimos cómo es la práctica de ciencia ciudadana, sus participantes, las etapas de investigación y las metodologías. En la sección 3, organizamos los principales desafíos que se mencionan en la literatura y se nutren también de nuestra experiencia. Finalmente, en la sección 4, presentamos los principios para las buenas prácticas de ciencia ciudadana según los proponen las organizaciones internacionales que promueven este enfoque.

1. ¿Qué es la Ciencia Ciudadana? ¿Cuáles son sus beneficios?

La ciencia ciudadana (CC) es un enfoque de investigación orientado a producir conocimiento científico con la participación activa en distintas etapas del proceso de investigación de personas que no necesariamente tienen afiliación formal en instituciones académicas. La investigación se realiza en colaboración con investigadores que sí pertenecen a dichas instituciones y muchas veces bajo su coordinación, guía o dirección.

El concepto de ciencia ciudadana aparece en los años '90 con dos acepciones. Fue acuñado por Irwin (1995) y hacía referencia a la necesidad de democratizar la producción de conocimiento científico, de acercar la ciencia a la sociedad y habilitar diferentes formas de participación pública. Aquí, la ciudadanía era vista más como parte interesada en el devenir de la ciencia que como productor activo de conocimiento. Bonney (1996) asocia la ciencia ciudadana con la participación de

voluntarios en la recolección de datos a partir de la observación del mundo natural. Desde entonces, el uso del concepto ha ido creciendo hasta conformarse en un paraguas que engloba formas muy diferentes de participación del público en la ciencia, que van desde la mera observación hasta la investigación acción (Haklay et al., 2021).

El potencial para la transformación social y ambiental de la ciencia ciudadana ha sido señalado por diferentes autores (Sauermann et al., 2020). Es un enfoque que simultáneamente mejora la capacidad de producir conocimiento científico y reduce las brechas entre ciencia y sociedad.

Por un lado, la CC puede mejorar la eficiencia en el uso de recursos para la investigación. Algunas de sus herramientas permiten que se descentralice la recolección y el análisis de información útil para la producción de conocimiento científico. Los laboratorios o centros de investigaciones, contando con la ayuda de una ciudadanía interesada en ciertos temas que contribuye con esfuerzos y conocimiento, pueden acceder a información desde lugares a los cuáles les sería difícil llegar y además en tiempo real (e.g. Grupo CoSensores, ver PNUD & MINCYT, 2021). Esto reduce el costo de realizar ciertas investigaciones que requieren cubrir grandes territorios o que necesitan de grandes escalas de datos (e.g. Caza Mosquitos, ver PNUD & MINCYT, 2021). Asimismo, la capacidad de generar información actualizada puede servir para lanzar alertas tempranas sobre determinados problemas socio-ambientales (e.g. Cyano, ver PNUD & MINCYT, 2021).

Además, estas herramientas permiten a la ciudadanía atraer la atención de la investigación científica hacia ciertas temáticas poco conocidas o describirlas de un modo más preciso según las visiones de las personas afectadas. Es decir, la CC ayuda a tender puentes entre la ciencia y la sociedad al permitir a los/as ciudadanos/as direccionar la investigación hacia las necesidades de las comunidades. De esta forma, la producción científica podría atender mejor a las necesidades socio-ambientales relevantes porque las personas afectadas aportan su experiencia y conocimiento situado.

La CC puede ser también una herramienta política de transformación. Una comunidad movilizadora para generar nuevo conocimiento sobre algo que se desconoce o se conoce solo parcialmente puede ayudar a promover transformaciones hacia la sustentabilidad. Esto puede ser especialmente útil en una situación donde existen conflictos de intereses, como suele ser el caso de las políticas ambientales (e.g. Campamentos Sanitarios, ver Arancibia et al., 2021).

Existe un abanico de modalidades y niveles de compromiso posible de las comunidades con los proyectos, dependiendo de los objetivos que tengan (Haklay, 2018; Senabre Hidalgo et al., 2021; Shirk et al., 2012). Si bien tradicionalmente la CC era una práctica mayormente circunscrita a las ciencias exactas y naturales, más recientemente también se ha extendido a la ciencia social (ver revisión en Albert, 2021).

En ciencias sociales el enfoque de ciencia ciudadana puede apoyarse en la larga tradición de investigación acción participativa (IAP). Bajo este rótulo, se puede agrupar a diversas estrategias que se orientan a fomentar distintas actividades de intercambio y colaboración entre actores que comparten una visión. Según Sirvent & Rigal (2014), "la especificidad metodológica de la IAP se manifiesta en la articulación entre investigación, participación y praxis educativa". Es una tradición con gran incidencia en Latinoamérica (Fals Borda, 1987). Este enfoque involucra, en general, la participación de un grupo estable de individuos que se comprometen con todas o con buena parte de las etapas de investigación.³

La ciencia ciudadana social (CCS) está orientada a la acción ya que promueve el cambio social en temáticas definidas como relevantes en colaboración con grupos de ciudadanos y también está basada en promover el co-diseño de cada etapa, donde diferentes actores en diferentes momentos del tiempo participan de la discusión y definición conjunta de los objetivos del proyecto, las tecnologías que

³ En la cuenca hemos encontrado algunas iniciativas emparentadas con los propósitos de nuestro proyecto que se llevaron adelante utilizando este enfoque como algunas acciones del Grupo de Estudios Ambientales, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, en conjunto con el Foro Hídrico de Lomas de Zamora. Utilizando "el lenguaje audiovisual como herramienta de investigación-acción" (Merlinsky et al., 2018, p. 10) realizaron el documental "Atravesando el río... Agua, contaminación y saneamiento ambiental en la cuenca Matanza Riachuelo. Documentales: Una Orilla escondida y Contra la corriente" (Fernández Bouzo et al., 2009).

permiten la participación, el análisis y la evaluación. Además, son los/as participantes quienes deciden cuándo y cómo participar de acuerdo a sus intereses, experiencia y tiempo.

En los proyectos de CCS, las personas que participan suelen estar políticamente interesadas en cambiar una realidad que los afecta. En ese sentido, es más frecuente que asuman algún grado de compromiso no solamente en las etapas de recolección o análisis de datos, sino también en la definición del objetivo de estudio, las preguntas de investigación e incluso las metodologías que se utilizarán. En estos proyectos, los actores sociales pueden aportar conocimiento en los procesos de generación de soluciones porque tienen experiencia personal y situada en torno a esos problemas que enfrentan (saben qué ha funcionado y qué no). Se presenta una combinación de interés político en llevar adelante soluciones empujadas por comunidades movilizadas e informadas gracias a su propia experiencia que junto a actores de la comunidad académica construyen conocimiento científico que puede resultar útil para motorizar acciones de transformación.

2. Cómo se puede hacer ciencia ciudadana

En esta sección, revisamos las diferentes etapas de los proyectos de ciencia ciudadana, los distintos actores que participan y las metodologías que pueden utilizarse para distintas actividades.

2.1. Participantes de los proyectos de CC

Los participantes potenciales o partes interesadas (stakeholders) en proyectos de CC pueden ser individuos u organizaciones que contribuyen con un proyecto de ciencia ciudadana o tienen algún interés específico en esos proyectos o se benefician de sus actividades y resultados (Göbel et al., 2017).

Entre ellos, podemos encontrar perfiles diversos que van desde los formuladores de políticas hasta investigadores académicos, organizaciones de la sociedad civil, instituciones educativas entre otros, como se puede ver en la Figura 1. Cada uno de ellos puede adoptar distintos roles en diferentes etapas del proyecto. Proponemos tres roles principales pero esto puede variar según los proyectos.

Miembros de la coalición de conocimiento: este concepto refiere a un grupo de personas que tienen afinidad temática, metodológica o política con el proyecto y que asumen un rol de consultivo, guiando y facilitando distintas actividades del proyecto. Fue definido por Bonhoure et al. (2019) como “un grupo que incluye una diversidad de actores relevantes con diversas experiencias y conocimientos, construido para producir conocimiento socialmente sólido” y donde “se espera que todos los miembros contribuyan en función de su propia experiencia y conocimiento”.

Co-investigadores: estas personas participan activamente en el co-diseño de las diferentes etapas del proceso de investigación. En los proyectos de CCS son quienes están directamente afectados por los problemas socio-ambientales que conforman el objeto de estudio.

Productores de datos: estas personas tienen una participación mayormente circunscrita a la etapa de generación o recolección de datos y su relación con el proyecto suele estar mediada por herramientas digitales.

Esta diversidad de perfiles y roles implica que existen diferentes factores que es necesario contemplar para promover la participación activa en todas las diferentes etapas y tareas (Land-Zandstra et al., 2021). En la sección que sigue presentamos las etapas y algunas metodologías de participación.

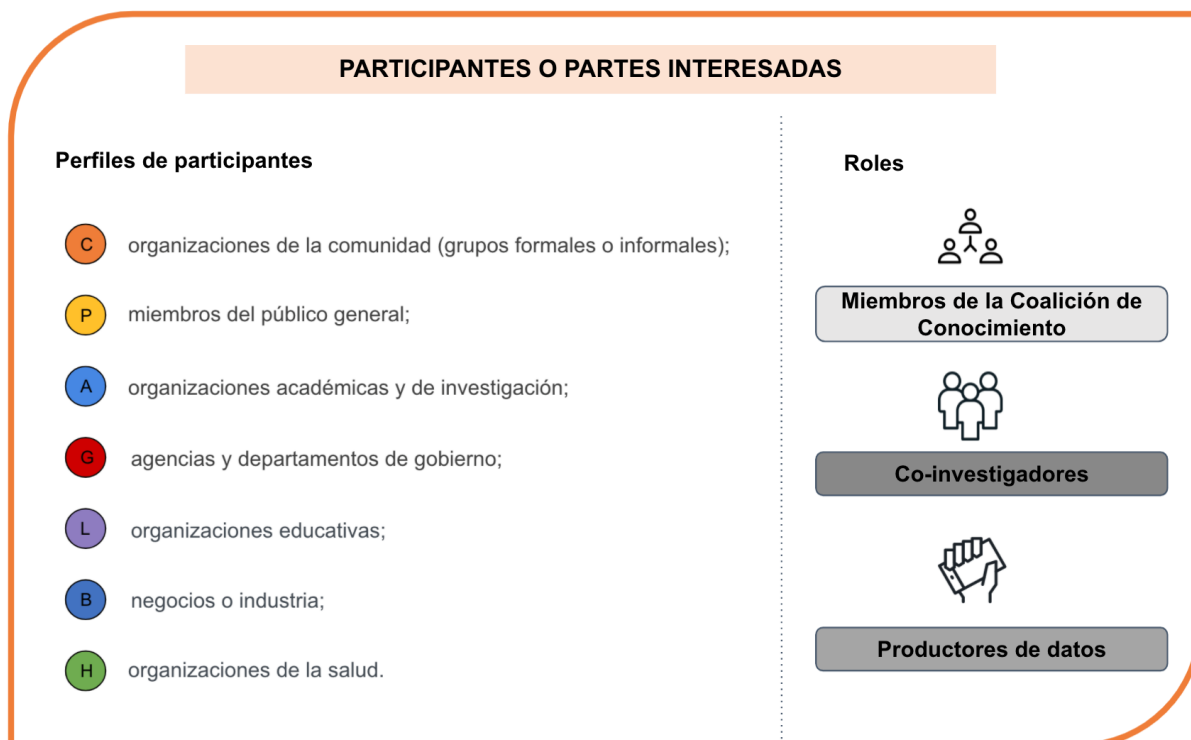


Figura 1: Perfiles de participantes y roles en un proyecto de CCS.

2.2. Etapas de la investigación

Los proyectos de CC, como todos los proyectos de investigación, tienen diferentes etapas. En cada una de ellas pueden existir diferentes oportunidades para la participación. Cada proyecto puede planificarse de manera diferente y sus etapas pueden no ser las mismas, pero lo que resulta importante es que la población que está relacionada a la problemática, si lo desea, esté habilitada a participar en distintos momentos. Para eso se requiere planificar las etapas y las metodologías de participación tempranamente en el proyecto, comunicarlas abiertamente y poner a disposición distintas herramientas que faciliten la participación y la interacción.

A modo de ejemplo, presentamos en la Figura 2, el esquema de etapas de investigación que guía el proyecto CoAct .

- 1) Preparación del proyecto. Identificación de los grupos objetivos de la acción. Creación de la coalición de conocimiento. Preparación de la investigación

- 2) Co-diseño de la investigación. Preguntas de investigación y objetivos. Elección de las metodologías y herramientas más adecuadas y su adaptación para el proyecto.
- 3) Realización de la investigación. Investigación colaborativa y abierta.
- 4) Análisis colaborativo de datos. Interpretación y construcción narrativa en torno a los resultados. Actividades de formación en ciencia y datos. Presentación pública de resultados.
- 5) Transformación de los resultados en acción. Diseño de políticas y toma de decisiones informadas en evidencia científica.

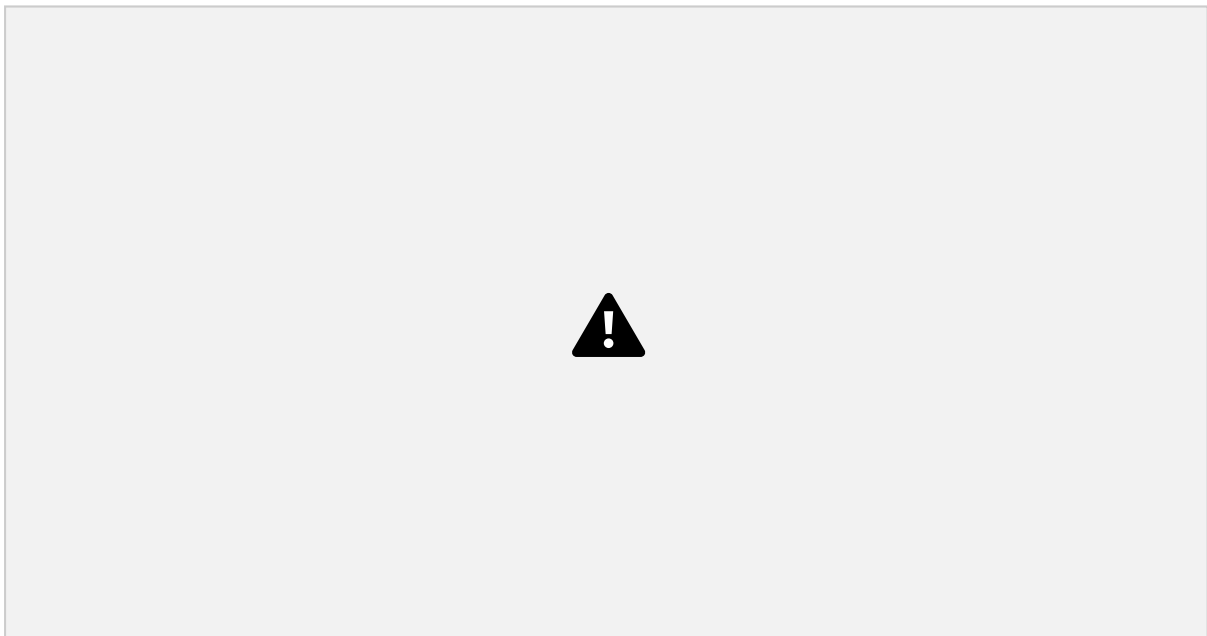


Figura 2: Esquema de etapas de investigación que guía el proyecto CoAct. Adaptado de materiales utilizados en actividades reportadas en Cigarini et al. (2021).

Bonney et al. (2009) propone organizar los proyectos de CC según los niveles de compromiso de la participación en tres grupos:

- Proyectos contributivos: diseñados por científicos y los miembros del público participan recopilando información.
- Proyectos colaborativos: diseñados por científicos y los miembros del público participan recopilando, analizando y perfeccionando la interpretación de los resultados.

- Proyectos de co-creación: diseñados por científicos y miembros del público con al menos algunos miembros del público participando de todas o casi todas las etapas del proyecto.

Esta clasificación ha sido ampliamente utilizada en la literatura y en Argentina se ha utilizado también para caracterizar proyectos en el mapeo de ciencia ciudadana ambiental que realizó el PNUD junto al MINCyT (2021).

Sin embargo, los niveles de participación no se definen enteramente a nivel de proyecto. La participación es compleja por una variedad de razones: depende de las historias de vida de quienes se busca que participen, sus razones e intereses para participar, sus capacidades para hacerlo, los entornos en que se busque la participación, así como las propias características y herramientas que ofrezcan los proyectos. Además, esta complejidad puede modificarse para distintas etapas del proyecto, lo cual implica que en algunas etapas el proyecto cuadre mejor en la categoría de co-creación y en otra de contribución.

Hacklay (2018) organiza esta complejidad de la participación en dos dimensiones: según el nivel de educación formal y *expertise* que las distintas actividades de los proyectos requieran de los participantes, y el nivel de compromiso de participación que demanden. En el cruce de esas dos dimensiones se pueden encontrar diferentes oportunidades para la participación, que puede ser valiosa para la producción de conocimiento y para el impacto social en sus diferentes formas, desde una contribución ocasional hasta un compromiso más profundo. Los proyectos de CC pueden, por lo tanto, habilitar diferentes oportunidades para la participación en sus distintas etapas.

2.3. Metodologías participativas y para identificar y contrastar perspectivas

Existe una variedad de metodologías que se pueden utilizar para fomentar la participación de distintos actores, habilitar la interacción entre personas con diferentes perspectivas e iluminar diferentes puntos de vista, con el propósito de facilitar acuerdos o de entender las diferencias. Algunas pueden funcionar mejor en algunas etapas de investigación que para otras. A continuación proponemos algunas sin ánimo de ser exhaustivas.

- **Crowd Science (Ciencia de multitudes):** En aquellos proyectos que buscan “incluir la mayor cantidad de participantes posibles en la recolección y análisis de datos (Bonney et al., 2014)” se utilizan herramientas digitales para facilitar la participación de voluntarios. Se ha utilizado fundamentalmente en las etapas de recolección (etapa 3) de datos (e.g. AppEAR, e-Bird Argentina, ver PNUD & MINCYT, 2021) y en algunos casos también para la etapa 4 de análisis (e.g. Galaxy Conqueror Argentina, ver Celasco et al., 2016).
- **Cartografía social:** se nutre de la tradición y principios de la investigación acción participativa e incluye métodos de cartografía participativa como: mapeo colectivo basado en el arte, mapeo colaborativo o colectivo, mapeo comunitario y de multitudes (e.g. Anticipando la crecida, ver Briche et al., 2015). Se puede utilizar en cualquiera de las etapas 2 a 5.
- **Mapeo multi-criterio:** es un método híbrido de investigación cualitativo-cuantitativo usado para obtener y explorar perspectivas divergentes sobre cuestiones complejas e inciertas (Coburn et al., 2019). Si bien las personas no necesariamente interactúan de forma sincrónica, puede ser una metodología útil para evaluar distintos senderos de transformación en la etapa 5.
- **Q-methods:** es también un método cualitativo-cuantitativo de análisis de discurso que intenta identificar diferentes posicionamientos, perspectivas y subjetividades sobre una determinada temática. Se ha utilizado para estudiar controversias (Cairns, 2012). Aunque no suponga interacción sincrónica, puede resultar una metodología útil para construir diferentes narrativas y entender por qué y cómo piensan distintos actores durante la etapa 4 (ver por ejemplo Bioleft, Marin et al (2021). También puede ayudar para identificar líneas de acción que pueden tener más apoyo por potenciales aliados para la etapa 5 de transformación.
- **Co-producción de conocimiento en talleres:** existe una variedad de metodologías que construyen conocimiento a partir de la interacción de un conjunto de personas que comparten un interés común. Entre ellos se puede mencionar la metodología de café-de-mundo (Fouché & Light, 2010; Pamphilon et al., 2006) (etapas 2 y 5); escenarios participativos (Kok et al., 2007) (etapa 2 y 5); human-centred approach (Boisseau et al., 2018) (etapa

3) para el co-diseño de productos digitales (e.g. CoAct Riachuelo, ver Arza et al., 2021).

3. Desafíos

Sin embargo, llevar adelante un proyecto de ciencia ciudadana presenta algunos desafíos importantes que podemos organizar en tres grupos.

Asociados a la participación de actores fuera del ámbito académico

Muchas veces es difícil poder movilizar y gestionar la participación de aquellos actores que se espera que sean parte de los proyectos. Esta dificultad puede estar relacionada con los propios contextos de vulnerabilidad que generan los problemas bajo estudio (Aldridge, 2015), especialmente cuando estos son de carácter socio-ambiental. Estas personas enfrentan urgencias cotidianas que pueden dificultar la organización de la participación y también la motivación para participar. La producción de conocimiento científico puede ser un objetivo demasiado distante para quien necesita respuestas inmediatas. La CC tradicional algunas veces se apoya en comunidades de prácticas que realizan de forma voluntaria y espontánea el tipo de actividades para los cuales se las convoca (e.g. los avistadores de aves o los astrónomos amateur). Esto no funciona de la misma manera en la mayoría de los casos y por eso resulta importante co-definir los objetivos de investigación, los métodos de participación y las estrategias de transformación.

En segundo lugar, también hay cuestiones éticas que demandan atención y que muchas veces generan desafíos importantes (Heiss & Matthes, 2017). Estas van desde el trabajo no remunerado de los voluntarios, el manejo de datos personales y datos sensibles, la propiedad intelectual sobre los resultados alcanzados, los conflictos de intereses y el manejo de expectativas etc. En situaciones de alta conflictividad política también existe el riesgo de que haya malversaciones de la información generada.

En tercer lugar, existen desafíos para definir qué es participación o qué niveles de compromiso y persistencia en el tiempo son necesarios. Por un lado, existe el riesgo

de utilizar a las personas como si fueran “sensores” y puede permitir situaciones de explotación del esfuerzo de quienes participan (Den Broeder et al., 2016). Ese tipo de proyectos, que no permiten un compromiso más profundo de los participantes que así lo desean, difícilmente consigan democratizar la producción de conocimiento.

Además, es necesario prevenir el tokenismo e intentar que las realidades que se visibilizan sean las más relevantes para la población que enfrenta los problemas bajo estudio. Por otro lado, una de las ventajas o valores de la CC es justamente la de facilitar que cada quien contribuya en la generación de conocimiento con el tiempo y esfuerzo de acuerdo a sus posibilidades e intereses. El desafío es cómo garantizar que todos los miembros de la población que potencialmente podría asociarse a los objetivos del proyecto tengan las mismas oportunidades para participar de acuerdo a sus intereses.

Asociados a la calidad de los datos producidos

El problema de la validez de los datos tiene varias aristas. Una de ellas es la cuestión de la representatividad de los datos, ya que son de producción voluntaria y no están sujetos a técnicas de muestreo. Esto mismo puede implicar que los datos sean muy parciales o fragmentarios (Aceves-Bueno et al., 2017; Kosmala et al., 2016). Por otro lado, existe la idea de que los datos generados por CC tienen mayores problemas de calidad por los propios sesgos de objetividad de quién tomó la decisión de participar. Esto muchas veces resulta en que los datos no se consideren confiables o comparables con los de otras fuentes y que por lo tanto no sean utilizados en las acciones de transformación esperadas (Conrad & Hilchey, 2011). Además, cuando los datos de CC no se utilizan también genera frustración y afecta la motivación para participar. Una situación con resultado similar puede suceder cuando los datos producidos en proyectos de CC no arrojan los resultados esperados por la comunidad que participa. En estos casos aparece el desafío de cómo resguardar la calidad de la investigación y al mismo tiempo promover los niveles de compromiso de la participación (Den Broeder et al., 2016).

Tensiones entre ciencia ciudadana e investigación tradicional

Los proyectos de CC requieren el desarrollo de capacidades muy diferentes a las necesarias para llevar adelante un proyecto de investigación tradicional. Los investigadores académicos no están entrenados para gestionar la participación y para promover el uso de los resultados de investigación en decisiones de transformación. Para que estos proyectos avancen requieren de alianzas tempranas con otros actores de la política pública y la sociedad civil (Haklay, 2015). La generación de esos vínculos implica capacidades que no se desarrollan en los espacios académicos, ni que tampoco se facilitan institucionalmente. Además, los esquemas de incentivos no promueven el aprendizaje a partir de la práctica (*learning by doing*), ya que involucrarse en este tipo de actividades tiene costos de oportunidad en relación al tipo de actividades que los investigadores necesitan hacer para avanzar en sus carreras. Su desempeño se evalúa con métricas que no son compatibles en el largo plazo con un rol comprometido en este tipo de proyectos. Si bien en algunos países centrales, mayormente en Europa, existen cada vez más fondos y programas específicos para promover la CC (Actis, 2021) esto todavía es muy incipiente o inexistente en Argentina y otros países de la región.

Beneficios	Desafíos
Mejora la eficiencia porque moviliza más recursos para la investigación descentralizando la recolección y el análisis de datos.	Relacionados a los datos: representatividad; fragmentación; sesgos de objetividad.
Reduce las brechas entre ciencia y sociedad. Democratiza la producción y uso de conocimiento.	Relacionados con la participación: problemas para que participe quien se espera que participe; tokenism; asimetrías en las oportunidades de participación; otros problemas éticos (e.g. conflicto de intereses; manejo de datos sensibles; trabajo no remunerado; manejo de expectativas). Relacionados con tensiones con la ciencia tradicional: capacidades; esquema de incentivos de la producción científica.
Permite a la ciencia atender mejor a las necesidades socio-ambientales relevantes porque las personas afectadas aportan su experiencia y conocimiento situado.	Relacionados con la participación: representatividad; tokenismo; conflictos de intereses; falta de interés en involucrarse; barreras para involucrar a los grupos con los que se quiere trabajar. Relacionados con tensiones con la ciencia tradicional: capacidades; esquema de incentivos de la producción científica.

<p>Genera herramientas políticas para la transformación socio-ambiental, al movilizar a las comunidades en la producción y uso de datos y legitimar sus reclamos produciendo evidencia científica.</p>	<p>Relacionados a los datos: representatividad; fragmentación; sesgos de objetividad; desconfianza de decisores de políticas y de participantes -si los resultados no se usan o no son los esperados. Relacionados con tensiones con la ciencia tradicional: capacidades.</p>
---	--

Tabla 1: Resumen beneficios y desafíos de la CC.

4. Principios de buenas prácticas de ciencia ciudadana

En los últimos años, han surgido una serie de asociaciones internacionales de ciencia ciudadana que establecieron ciertos principios para poder delimitar qué es y qué no es ciencia ciudadana. En el recuadro de abajo listamos los diez principios propuestos por la asociación europea ECSA (2015). Los mismos refieren tanto a los procesos como a los resultados esperados de los proyectos de ciencia ciudadana. De los primeros, se espera que sean abiertos, transparentes, convocantes y éticos. De los segundos, se espera que sean genuinamente científicos y que los datos generados queden en libre disponibilidad. Como mínimo común denominador, Haklay et al. (2021) proponen que los proyectos de CC deberían promover una participación consciente, activa y motivada en el proceso científico, habilitar la oportunidad para participar en distintas etapas y donde la actividad central sea la recolección de datos y el aprendizaje de parte de quienes participan. Estos principios pueden ser útiles para guiar la concepción de nuevos proyectos de ciencia ciudadana y también para orientar las políticas que pueden fomentarlos.

Principios de buenas prácticas de CC

ECSA (Asociación Europea de Ciencia Ciudadana) cuenta con una lista de principios que subyacen a lo que llama "buenas prácticas" de CC, aunque la CC sea un concepto en disputa y no tenga una sola definición. Estos principios son:

1. Involucrar a los/as ciudadanos/as para que generen nuevos conocimientos o comprensión.
2. Tener un resultado científico genuino.
3. Que tanto los/as científicos/as como los/as ciudadanos/as se beneficien de participar.
4. Los/as ciudadanos/as científicos/as puedan, si lo desean, participar en múltiples etapas del proceso científico.
5. Que los/as ciudadanos/as científicos/as reciban información del proyecto.
6. La CC es considerada como un enfoque de investigación que ofrece la oportunidad de mayor compromiso del público y democratización de la ciencia.
7. Los datos y metadatos de los proyectos de CC deben ponerse a disposición del público.
8. Los/as ciudadanos/as científicos/as deben ser reconocidos/as en los resultados y publicaciones del proyecto.
9. Los programas de CC son evaluados por su producción científica, calidad de datos, experiencia de los/as participantes y su impacto social o político más amplio.
10. Los responsables del proyecto de CC deben tener en cuenta cuestiones legales y éticas.

Figura 3: Principios de buenas prácticas de CC según ECSA.

Para seguir elaborando y compartiendo

En este documento volcamos nuestra apreciación sobre qué es la ciencia ciudadana, cómo se pueden encarar proyectos siguiendo este enfoque, qué beneficios promete y cuáles son los desafíos. Se trata de un documento vivo de reflexión de las autoras en base a sus lecturas y experiencias en el proyecto CoAct. Lo compartimos con la intención de dar a conocer el enfoque a través de otras experiencias en el país y de la discusión de la literatura especializada. Nos interesa discutir estos conceptos, reflexionar sobre las prácticas y desafíos para promover el diálogo como todas y todos aquellos interesados en el rol de la ciencia en la transformación socioambiental, para pensar colectivamente en diferentes caminos y estrategias para la acción.

Bibliografía

- Aceves-Bueno, E., Adeleye, A. S., Feraud, M., Huang, Y., Tao, M., Yang, Y., & Anderson, S. E. (2017). The Accuracy of Citizen Science Data: A Quantitative Review. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 98(4), 278–290.
<https://doi.org/10.1002/bes2.1336>
- Actis, G. (2021). *Instancias de política pública para la promoción de la Ciencia Ciudadana—Iniciativas internacionales y del Norte Global. Policy Brief*. Documento de Trabajo de Cenit Nro.
- Albert, A. (2021). Citizen social science in practice: The case of the Empty Houses Project. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), 70.
<https://doi.org/10.1057/s41599-021-00755-4>
- Aldridge, J. (2015). *Participatory Research: Working with Vulnerable Groups in Research and Practice*. Policy Press.
- Arancibia, F., Arza, V., Verzeñassi, D., & Frickel, S. (2021). Building participatory knowledge infrastructure against the GMO agribusiness regime: The case of Los Campamentos Sanitarios. *Citizen Science: Theory and Practice*.
- Arza, V., Cané, S., Velarde, M., Actis, G., Castro, L., Larroca Ruiz, M., Curutchet, S., & Marchegiani, P. (2021). *D5.2 Digital Output on Participatory Methodologies. Research Co-Design in CoAct R&I Action #3 on Environmental Justice*.
- Boisseau, É., Omhover, J.-F., & Bouchard, C. (2018). Open-design: A state of the art review. *Design Science*, 4. <https://doi.org/10.1017/dsj.2017.25>
- Bonhoure, I., Cigarini, A., Vicens, J., & Perelló, J. (2019). *Citizen Social Science in practice: A critical analysis of a mental health community-based project*.
<https://doi.org/10.31235/osf.io/63aj7>
- Bonney, R. (1996). Citizen science: A lab tradition. *Living Bird*, 15(4), 7–15.
- 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. En *Online Submission*. <https://eric.ed.gov/?id=ED519688>
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J., & Parrish, J. K. (2014). Next Steps for Citizen Science. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.1251554>
- Briche, E., Gatti, I., Duville, M., Menalled, M., Robledo, F. A., Moreira, E., Re, M., Falco, M., Storto, L., Lecertua, E., & Kazimierski, C. S. (2015). “*Anticipando la crecida*”: ¿cómo integrar el conocimiento local y la prevención? Casos de La Ribera (Partido de Quilmes), Laferrere (Partido de La Matanza) y Nueva Esperanza (Partido de Lomas de Zamora), Provincia de Buenos Aires, Argentina. 14.
- Cairns, R. (2012). Understanding science in conservation: A q method approach on the galapagos islands. *Conservation and Society*, 10(3), 217–232. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.101835>
- Celasco, M., Yañez, J. I., Fernández, A., Torres, D., & Díaz, A. (2016). *Galaxy Conqueror: Aplicando técnicas de ciencia ciudadana y gamificación en la búsqueda de galaxias*. Décimo Primera Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías De Aprendizaje, San Carlos, Costa Rica.
- Cigarini, A., Bonhoure, I., Vicens, J., & Perelló, J. (2021). Public libraries embrace citizen science: Strengths and challenges | Elsevier Enhanced Reader. *Library and Information Science Research*, 43(2). <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2021.101090>
- Coburn, J., Stirling, A., & Bone, F. (2019). *Multicriteria Mapping Manual—Version 3.0*. Brighton. SPRU - Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK.
- Conrad, C. C., & Hilchey, K. G. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176(1), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>
- Den Broeder, L., Devilee, J., Van Oers, H., Schuit, A. J., & Wagemakers, A. (2016). Citizen Science for public health. *Health Promotion International*, 33(3), 505–514. <https://doi.org/10.1093/heapro/daw086>

- ECSA. (2015). *Ten Principles of Citizen Science*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>
- Fals Borda, O. (1987). The application of participatory action-research in latin america. *International Sociology*, 2(4), 329-347. <https://doi.org/10.1177/026858098700200401>
- Fernández Bouzo, S., Casamiquela, S., Aizcorbe, M., & Gil, A. (2009). *Atravesando el río... Agua, contaminación y saneamiento ambiental en la cuenca Matanza Riachuelo. Documentales: Una Orilla escondida y Contra la corriente*. Grupo de Estudios Ambientales- Instituto de Investigaciones Gino Germani- Facultad de Ciencias Sociales- Universidad de Buenos Aires.
- Fouché, C., & Light, G. (2010). An Invitation to Dialogue: 'The World Café' In Social Work Research. *Qualitative Social Work*. <https://doi.org/10.1177/1473325010376016>
- Göbel, C., Martin, V. Y., & Ramírez-Andreotta, M. (2017). *Stakeholder Analysis: International Citizen Science Stakeholder Analysis on Data Interoperability*. Woodrow Wilson International Center for Scholars. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/stakeholder_analysis.pdf
- Haklay, M. (2015). *Citizen Science and Policy: A European Perspective*. <https://www.wilsoncenter.org/publication/citizen-science-and-policy-european-perspective>
- Haklay, M. (2018). Participatory citizen science. En *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press.
- Haklay, M., Fraisl, D., Greshake Tzovaras, B., Hecker, S., Gold, M., Hager, G., Ceccaroni, L., Kieslinger, B., Wehn, U., Woods, S., Nold, C., Balázs, B., Mazzonetto, M., Rufenacht, S., Shanley, L. A., Wagenknecht, K., Motion, A., Sforzi, A., Riemenschneider, D., ... Vohland, K. (2021). Contours of citizen science: A vignette study. *Royal Society Open Science*, 8(8), 202108. <https://doi.org/10.1098/rsos.202108>
- Heiss, R., & Matthes, J. (2017). Citizen Science in the Social Sciences: A Call for More Evidence. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(1), 22–26.

<https://doi.org/10.14512/gaia.26.1.7>

Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise, and sustainable development*. Routledge.

Kok, K., Biggs, R. (Oonsie), & Zurek, M. (2007). Methods for Developing Multiscale Participatory Scenarios: Insights from Southern Africa and Europe. *Ecology and Society*, 12(1). <https://doi.org/10.5751/ES-01971-120108>

Kosmala, M., Wiggins, A., Swanson, A., & Simmons, B. (2016). Assessing data quality in citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 551–560. <https://doi.org/10.1002/fee.1436>

Land-Zandstra, A., Agnello, G., & Gültekin, Y. S. (2021). Participants in Citizen Science. En K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science* (pp. 243–259). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_13

Marin, A., Zwanenberg, P. V., & Cremaschi, A. (2021). Bioleft. En P. Network, *Transformative Pathways to Sustainability* (1ª ed., pp. 90–108). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429331930-9>

Merlinsky, M. G., Toledo López, V., Schmidt, M., Fernández Bouzo, M. S., Tobias, M., Langbehn, L., Pereira, P., & Capalbo, T. (2018). *Defender lo común. Qué podemos aprender de los conflictos ambientales*. (1era. edición). Instituto de Investigaciones Gino Germani- Universidad de Buenos Aires. <http://geaiigg.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/209/2019/07/Libro-Cuadernillo-Defender-lo-comun-VERSION-WEB.pdf>

Pamphilon, B., Chevalier, C., & Chevalier, B. (2006). *More than Local Colour: Using the World Cafe for Qualitative Participatory Evaluation*.

PNUD, & MINCYT. (2021). *Ciencia Ciudadana Ambiental: Mapeo de iniciativas nacionales*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ciencia_ciudadana_ambiental_-_mapeo_de_iniciativas_nacionales.pdf

Sauermann, H., Vohland, K., Antoniou, V., Balázs, B., Göbel, C., Karatzas, K., Mooney, P.,

Perelló, J., Ponti, M., Samson, R., & Winter, S. (2020). Citizen science and sustainability transitions. *Research Policy*, 49(5), 103978.

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103978>

Senabre Hidalgo, E., Perelló, J., Becker, F., Bonhoure, I., Legris, M., & Cigarini, A. (2021).

Participation and Co-creation in Citizen Science. En K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science* (pp. 199–218). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_11

Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie,

E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E., & Bonney, R. (2012). Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design. *Ecology and Society*, 17(2), art29. <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>

Sirvent, M. T., & Rigal, L. (2014). *La investigación acción participativa como un modo de hacer ciencia de lo social*. 6.