

Los laboratorios ciudadanos en el ámbito educativo: un estudio exploratorio de experiencias en España

Citizen Laboratories in Education: An Exploratory Study of Experiences in Spain

Críspulo Travieso-Rodríguez¹; Azucena Hernández-Martín²; Yolanda Martín-González³; Ana Iglesias-Rodríguez⁴

¹ Universidad de Salamanca; ctravieso@usal.es;  [0000-0002-0774-0728](https://orcid.org/0000-0002-0774-0728)

² Universidad de Salamanca; azuher@usal.es;  [0000-0002-6731-7710](https://orcid.org/0000-0002-6731-7710)

³ Universidad de Salamanca; ymargon@usal.es;  [0000-0002-6353-7644](https://orcid.org/0000-0002-6353-7644)

⁴ Universidad de Salamanca; anaiglesias@usal.es;  [0000-0002-6921-8513](https://orcid.org/0000-0002-6921-8513)

Historia editorial

Recibido: 29-06-2025

Aceptado: 17-11-2025

Publicado: 09-02-2026

Palabras clave

Laboratorios ciudadanos;
Ciencia ciudadana;
Educación; Ciencia
abierta; España

Resumen

Este artículo explora el concepto de laboratorios ciudadanos, su relación con la ciencia ciudadana y su desarrollo actual en el contexto español, concretamente en el ámbito educativo. Se ofrece una revisión de las distintas conceptualizaciones aportadas en la bibliografía, destacando la cooperación, la interdisciplinariedad y la flexibilidad organizativa como características fundamentales, así como la experimentación y el aprendizaje continuo. Se propone un esquema de descripción de laboratorios ciudadanos que se aplica como método de análisis en los laboratorios españoles de Educación. Se analizan las convergencias y diferencias entre las iniciativas seleccionadas, resaltando su papel en el fomento de la participación ciudadana en la investigación e innovación, en consonancia con las políticas de la Unión Europea y la legislación española. El texto enfatiza cómo los laboratorios ciudadanos ofrecen un entorno de experimentación y co-creación, complementando la recopilación de datos propia de la ciencia ciudadana.

Abstract

Keywords

Citizen Labs; Citizen
Science; Education; Open
science; Spain

This article examines the concept of citizen laboratories, their relationship with citizen science, and their current development within the Spanish context, especially in the educational field. It reviews various conceptualizations found in the literature, highlighting cooperation, interdisciplinarity, and organizational flexibility as fundamental characteristics, as well as experimentation and continuous learning. A template for describing citizen laboratories is proposed and applied as a method of analysis for Spanish educational laboratories. The similarities and differences among the selected initiatives are analysed, highlighting their role in promoting citizen participation in research and innovation, aligned with European Union policies and Spanish legislation. The text emphasizes how citizen laboratories offer an environment for experimentation and co-creation, complementing the data collection typical of citizen science.

Travieso-Rodríguez, Críspulo; Hernández-Martín, Azucena; Martín-González, Yolanda, & Iglesias-Rodríguez, Ana. (2026). Los laboratorios ciudadanos en el ámbito educativo: un estudio exploratorio de experiencias en España. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 26(1), e3883. <https://doi.org/10.5565/rev/athenea.3883>

Introducción

El concepto de laboratorio ciudadano es amplio y ha sido abordado desde disciplinas tan diversas como la sociología, la filosofía, la economía o la educación, así como desde enfoques relacionados con la innovación, la ciencia abierta o la participación ciudadana, por poner algunos ejemplos. En este sentido destacan autores que podemos considerar ya clásicos en el tratamiento del tema, como Michael Bauwens, quien investigó el papel de los laboratorios ciudadanos en la generación y difusión del conocimiento abierto (Sádaba, 2008); o Yochai Benkler (2006), quien abordó la producción colaborativa de bienes y servicios.

Por otro lado, la relación entre los laboratorios ciudadanos y la ciencia ciudadana es un campo de estudio en constante evolución. Se han llevado a cabo investigaciones que abordan variados aspectos de esta conexión, tales como las cuestiones legales y éticas relacionadas con la propiedad intelectual, la participación ciudadana en la investigación científica, la denominada innovación abierta y la importancia de la participación de los ciudadanos en el desarrollo de distintos productos y servicios —aspecto este último que ha contribuido a comprender la colaboración en proyectos de ciencia ciudadana—, o los laboratorios ciudadanos y sus contribuciones a la ciencia abierta (Barjak y Heimsch, 2023; Cueva, 2021).

De acuerdo con estas ideas iniciales, este artículo pretende alcanzar los siguientes objetivos: (1) conceptualizar los laboratorios ciudadanos y sus características fundamentales, (2) proponer una tipología de laboratorios ciudadanos y su correspondiente descripción basándose en criterios sólidos, (3) analizar convergencias y diferencias con la ciencia abierta, y (4) examinar experiencias relevantes en el ámbito educativo en España.

Marco teórico

Definición y características de los laboratorios ciudadanos

Los laboratorios ciudadanos son espacios de innovación colectiva orientados a transformar realidades sociales y culturales, promoviendo soluciones alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Lafuente, 2018; Vitar Zurita, 2016). Son entornos abiertos, colaborativos e híbridos, en los que se puede fomentar la transición desde la protesta hacia la propuesta y la convivencia compartida (Lafuente, 2018). También facilitan la creación de redes interdisciplinarias para actividades colaborativas con impacto social (Yañez-Figueroa et al., 2017). Según la European Network of Living Labs (ENoLL), estos espacios operan bajo tres pilares fundamentales:

- a) Creación de un espacio público de interacción. Se subraya la importancia de disponer de un entorno físico o virtual que funcione como un espacio público para que la ciudadanía pueda interactuar. Este lugar de encuentro se convierte

en un punto de convergencia que facilita la participación y colaboración de los distintos actores involucrados en el proceso de creación e innovación abierta.

- b) Formación de una comunidad diversa y colaborativa. La concepción de los laboratorios ciudadanos se apoya en la creación de una comunidad heterogénea, integrada por diversos participantes, que colaboran en proyectos de interés común. Estos proyectos están estrechamente relacionados con los desafíos y oportunidades del entorno en el que se ubican, fomentando así una colaboración interdisciplinaria entre ciudadanos, gobierno, industria y academia.
- c) Implementación de una metodología de trabajo específica. Se resalta la necesidad de emplear una metodología de trabajo que incluya técnicas de mediación y posea como objetivo fomentar la generación de prototipos y soluciones de código abierto, promoviendo un enfoque experimental y de innovación continua. Estas prácticas de trabajo flexibles y abiertas permiten la experimentación y la creación de soluciones innovadoras a los desafíos identificados por la comunidad participante.

Todos los elementos anteriores impulsan la democratización del conocimiento y la innovación continua, evitando su privatización (Ricaurte Quijano, 2018; Sierra-Caballero, 2022) y conectando con la ciencia ciudadana y abierta mediante el acceso libre a los resultados de investigación (Carayannis y Campbell, 2009; Citilab Cornellà, 2018; Eskelinen et al., 2015).

Características fundamentales de los laboratorios ciudadanos

Los autores anteriormente citados señalan tres de las características que definen los laboratorios ciudadanos: la constitución de colectivos (1) que trabajan de forma cooperativa (2) y desde una perspectiva interdisciplinar (3). A estos tres rasgos, Antonio Lafuente (2018) añade otro que, desde nuestra perspectiva, resulta interesante porque tiene que ver con su apertura a formas de organización flexibles que se autogestionan, teniendo en cuenta el carácter de las actividades que van a realizar. Ello implica que estos laboratorios no precisen de la dotación de una estructura excesivamente rígida porque su aspiración es la de ir gestando una ciencia ciudadana a partir de la apertura de espacios públicos, la formación de los ciudadanos para participar y empoderarse socialmente. Del mismo modo, se persigue el desarrollo de una nueva cultura de diálogo para desmercantilizar el conocimiento, a partir de la idea de que el mismo se genera entre todos y, en consecuencia, ha de ser utilizado también para todos, en consonancia con los principios de la ciencia abierta (Sierra-Caballero, 2022). Pablo Pascale y Jorge Resina (2020, p. 24) destacan cuáles son las características principales que se deberían tener en cuenta para «avanzar hacia la construcción de un nuevo tipo de institucionalidad»:

- Experimentación y aprendizaje continuo: los laboratorios ciudadanos se distinguen por su capacidad amplia de experimentar y poner a prueba nuevas ideas, practicando el ensayo-error de manera ágil. Este enfoque permite el análisis rá-

pido de errores, fomentando un aprendizaje dinámico que evita gastos mayores asociados a fallos significativos. Además, el modelo adopta el error como parte inherente del proceso, convirtiéndolo en conocimiento acumulado, tanto para la institución como para la ciudadanía.

- Transformación en diferentes ámbitos porque poseen la capacidad de generar cambios en tres niveles: social, estatal e internacional. En el ámbito social, los laboratorios ciudadanos fomentan una conversión en el paradigma de la ciudadanía, promoviendo una participación proactiva que va más allá de las estructuras consultivas convencionales, impulsando una producción ciudadana orientada hacia la transformación. A nivel institucional, representan una forma poco convencional de abordar problemas públicos al interactuar con la ciudadanía para buscar soluciones a problemas reales de la sociedad, especialmente en contextos de desigualdad, lo que conduce a una redefinición de la agenda política desde abajo hacia arriba, partiendo de las necesidades y demandas de la ciudadanía. Esta dinámica facilita canalizar las demandas y transformar los desafíos en soluciones colaborativas.
- Flexibilidad y evolución orgánica: a diferencia de otras instituciones, estos laboratorios son entidades vivas que se caracterizan por su flexibilidad y continua evolución. Cada edición o propuesta que se hace desde los mismos incorpora innovaciones, adapta su diseño y realiza modificaciones para conectarse de manera más efectiva con las necesidades cambiantes de la ciudadanía, generando así un proceso de aprendizaje constante y una adaptación orgánica hacia nuevas formas de funcionamiento.

En síntesis, aunque los laboratorios ciudadanos pueden variar en su estructura según su contexto y objetivos, omparten ciertas características relacionadas con la experimentación y la participación ciudadana, que permiten que en estos espacios se promueva la innovación y la colaboración democrática al tratar de solucionar problemas y necesidades de diverso tipo (local, regional, nacional e internacional). No podemos olvidar que el objetivo último de estos laboratorios es generar un impacto social positivo, necesario para mejorar la calidad de vida y la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones (Barjak y Heimsch, 2023), así como para hacer posible el compromiso cívico (Ekman y Amnå, 2012). Al incorporar en esta caracterización de los laboratorios ciudadanos una amplia variedad de enfoques teóricos, podemos explorar los posibles puntos de fricción y complementariedad entre los mismos. Así, mientras que autores como Bauwens (Sádaba, 2008) y Benkler (2006) enfatizan tanto la producción colaborativa de bienes comunes como el conocimiento abierto desde una perspectiva basada en la economía compartida, Antonio Lafuente (2018) y Francisco Sierra-Caballero (2022) acentúan el carácter político y emancipador de los laboratorios ciudadanos, que son más bien concebidos como instrumentos de democratización del saber y transformación social. Esta diferencia revela precisamente la tensión teórica entre una visión centrada en la eficiencia y la innovación, más tecnoeconómica, y otra orientada a redistribuir el poder para generar el conocimien-

to, que posee un carácter eminentemente sociopolítico. Por su parte, los planteamientos de la ENoLL y de autores como Pascale y Resina (2020) proporcionan un marco metodológico e institucional que redundan en la dimensión de flexibilidad, experimentación y creación compartida, al plantear el carácter abierto y autogestionado de estos entornos. Una integración de todas estas perspectivas puede ir en la línea de conceptualizar los laboratorios ciudadanos como espacios en los que la institucionalización y la espontaneidad se complementan con la intencionalidad de promover una participación cívica innovadora.

Tipología de laboratorios ciudadanos

No es fácil plantear una tipología cerrada ni estática de laboratorios ciudadanos, porque en la literatura especializada se plantea un paisaje amplio y cambiante de laboratorios. A su vez, suele integrar otro tipo de iniciativas que, si bien en las distintas clasificaciones se conciben de modo diferente, poseen rasgos comunes con los laboratorios ciudadanos, como el trabajo interdisciplinar y colaborativo de un colectivo de personas mediante la creación de redes, ocasionalmente apoyándose en los recursos tecnológicos, además del trabajo sistemático necesario para la construcción de conocimiento abierto y considerado un bien común (Sangüesa, 2013; Vivar Zurita, 2016). Partimos, por tanto, de la premisa de que no es sencillo delimitar una clasificación de laboratorios ciudadanos, pues en algunos casos sus características pueden solaparse y dificultar el establecimiento de compartimentos estancos. No obstante, en la búsqueda de una sistematización inclusiva, proponemos la siguiente sistematización, susceptible de ser adaptada o ampliada en función de la evolución futura:

- a) *Laboratorios urbanos* o *Citylabs*. Son promovidos por estructuras institucionales de carácter local, como es el caso de los ayuntamientos, con el objetivo de impulsar iniciativas sociales y tecnológicas que den solución a problemas urbanos desde una perspectiva innovadora (Scholl y Kemp, 2016). En el contexto de este tipo de laboratorios, desde nuestra óptica, se incluyen:
- Laboratorios de participación ciudadana, cuya finalidad principal es la formulación de políticas locales, empleando procedimientos como las asambleas ciudadanas.
 - Laboratorios de diseño participativo, centrados en la co-creación de espacios públicos, edificios o proyectos urbanos en colaboración con la comunidad local, en los que los ciudadanos pueden aportar sus ideas y visiones en el proceso de diseño (Schön, 1993).
 - Laboratorios de arte y cultura comunitaria, que pretenden la promoción de la creatividad, el arte y la cultura en el diseño y desarrollo de una comunidad, a menudo a través de proyectos colaborativos y eventos culturales (Sassen, 2004).
 - Laboratorios de Innovación Social, orientados a ofrecer soluciones innovadoras a problemas de carácter socio-comunitario, mediante la colaboración de colectivos diversos. En este sentido, pueden abordar temas como la inclu-

- sión social, la vivienda asequible o la salud, entre otros desafíos (Arboleda et al., 2019; Mulgan, 2006).
- Laboratorios de medios ciudadanos, dedicados a la creación de medios de comunicación locales y participativos, como es el caso de los periódicos comunitarios, que reflejan la voz y preocupaciones de los miembros de la comunidad (Ortega y Villar, 2014).
 - Laboratorios de ciencias ciudadanas, en los que las personas participen para recopilar datos de carácter científico y realizar proyectos y experimentos de distinto tipo, para estudiar temas como la biodiversidad, la agricultura urbana, la seguridad alimentaria y otras cuestiones ambientales, por poner solo algunos ejemplos actuales (Secretaría General Iberoamericana, 2021).
- b) *Laboratorios de tecnología cívica*. También conocidos como *Civic Tech* (Yoshida y Thammetar, 2021), emplean las tecnologías y los datos como medio para la mejora de la participación y el empoderamiento ciudadano, la transparencia gubernamental y la eficacia de los servicios públicos. Un ejemplo lo constituyen las plataformas y aplicaciones digitales en las que se favorece la participación ciudadana. En esta tipología se pueden integrar:
- Medialabs o Laboratorios de producción digital, centrados especialmente en la investigación y fomento de la cultura y expresiones artísticas digitales. Favorecen que la comunidad, por ejemplo, diseñe y cree objetos y prototipos empleando recursos tecnológicos variados (impresoras 3D, cortadoras láser, escáneres digitales, etc.).
 - Laboratorios de inclusión digital (Dans, 2019), dirigidos a estrechar la brecha digital, capacitando a la ciudadanía en el uso de tecnología y habilidades digitales.
 - Hacklabs, Hackerspaces o Hackatones, junto con los Makerspaces, espacios de autogestión comunitaria en los que se dan procesos de formación, producción e investigación sobre las tecnologías, a través de la formación de comunidades de práctica (Bason, 2018; Benkler, 2016; Coleman, 2015). Suelen estar dotados con recursos digitales diversos para facilitar la experimentación y la innovación.
 - Laboratorios de datos abiertos, espacios diseñados para fomentar la colaboración e innovación mediante la liberación y el uso de datos abiertos de carácter público, de modo que se puedan crear aplicaciones y servicios que beneficien a la comunidad (Noveck, 2021).

Laboratorios ciudadanos y ciencia ciudadana

Una vez caracterizados desde diversas perspectivas los laboratorios ciudadanos, cabe preguntarse en qué medida estos y la ciencia ciudadana convergen. Para ello, se han revisado los contenidos y experiencias incluidas en el Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España, el CSIC y la Asociación Española para la Ciencia Ciudadana, evidenciando que am-

bas actividades tienen como finalidad involucrar a la ciudadanía en actividades científicas y tecnológicas, empoderar a los ciudadanos en el desarrollo del conocimiento científico y promover su educación en ciencia y tecnología. Estas iniciativas incluyen programas formativos, recogida y análisis de datos y acceso a infraestructura especializada (Finkelievich y Fischnaller, 2014; Rivas Rebaque, 2020).

En base a lo anterior, las convergencias entre ambas realidades son perfectamente identificables. A pesar de ello, hay algunas diferencias significativas. Así, los laboratorios ciudadanos están centrados en la co-creación y experimentación en espacios específicos, mientras que la ciencia ciudadana pone el énfasis en la participación de proyectos científicos establecidos, sin que eso suponga necesariamente la existencia de un laboratorio *ad hoc*.

Por otro lado, cabe destacar que la ciencia ciudadana y los laboratorios ciudadanos están alineados con las políticas y mandatos de la Unión Europea, especialmente con *Horizon Europe*, que es el programa marco de investigación e innovación (I+D) de la Unión Europea (UE) para el período 2021–2027, y la Ley 17/2022 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que fomentan la participación ciudadana en investigación, ciencia e innovación para abordar desafíos globales y promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo el compromiso cívico y la toma de decisiones informadas. En este contexto, se podría decir que la ciencia ciudadana se centra en la recopilación de datos, observaciones o contribuciones por parte de la comunidad para proyectos científicos ya establecidos, mientras que los laboratorios ciudadanos van más allá, ofreciendo un entorno de experimentación y co-creación, donde los participantes pueden contribuir activamente en la generación de soluciones y prototipos para problemas locales o desafíos específicos. En definitiva, según Daniel Gil Pérez y Amparo Vilches Peña (2006), ambos modelos complementan el compromiso cívico y la democratización del conocimiento, contribuyendo al avance científico y a la conciencia ambiental.

A la luz de estas convergencias y diferencias, resulta pertinente examinar críticamente las tensiones entre las concepciones tecnocráticas y comunitarias y sus implicaciones políticas en el ámbito educativo. La expansión de los laboratorios ciudadanos en educación se sitúa entre dos orientaciones que raramente se presentan en estado puro, pero que funcionan como polos analíticos. La concepción tecnocrática, asociada a programas de innovación y *smart governance* (Hollands, 2008), privilegia métricas, escalabilidad y respuesta a demandas institucionales o de mercado. En este enfoque, la participación se reduce a tareas instrumentales, como la aportación de datos o la validación de prototipos, sin capacidad real para definir problemas ni decidir fines educativos. El aprendizaje se orienta a competencias medibles y la institución se subordina a agendas externas, reproduciendo la cultura de la medición (Biesta, 2010; Mirowski, 2018).

En el polo opuesto, la concepción comunitaria entiende los laboratorios como espacios públicos de codefinición de problemas y experimentación colaborativa, próximos al diseño participativo (Björgvinsson et al., 2012) y a los marcos de investigación e innova-

ción responsables (Stilgoe et al., 2014). En este modelo, ciudadanía, profesorado y estudiantado participan en todas las fases del proceso, lo que fortalece capacidades deliberativas, éticas y políticas y produce prototipos con valor público (Haklay et al., 2018; Smallman, 2018).

Ambas lógicas coexisten, pero su equilibrio tiene implicaciones políticas y pedagógicas. Cuando predomina la orientación tecnocrática, la medición eclipsa la democratización del conocimiento; cuando prevalece la comunitaria, la institución se abre a problemas sociales, articula saberes expertos y ciudadanos y redefine el éxito más allá del producto. La expansión de laboratorios en educación debería, por tanto, promover gobernanza compartida, participación vinculante de docentes y estudiantes y criterios de evaluación plurales que integren métricas con finalidades orientadas al bien común (Hecker et al., 2019).

Metodología

Dada la gran cantidad de experiencias de laboratorios ciudadanos en España, que además presentan una notable diversidad en sus conceptos, enfoques y tipologías, llevar a cabo un análisis exhaustivo de todas ellas representa un desafío inabarcable. Por esta razón, para este estudio se barajaron inicialmente varios criterios para la selección de aquellos laboratorios susceptibles de ser incluidos, entre los que destacan:

- Proyectos financiados: a nivel europeo, destacan las iniciativas de ciencia ciudadana enmarcadas en los programas Horizonte 2020 y Horizonte Europa. En España, la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT), con el apoyo del Ministerio de Universidades, ha promovido la creación de varios laboratorios a través de su convocatoria de Ayudas para el fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación 2022.
- Proyectos premiados: la Unión Europea, a través del programa IMPETUS, otorga el Premio de la Ciencia Ciudadana, que distingue la excelencia de los proyectos y su impacto en la ciencia y la sociedad. Asimismo, Ibercivis ha convocado varios premios para iniciativas de ciencia ciudadana.
- Proyectos recopilados en un repositorio o en una base de datos especializada. En este caso, contamos con varios recursos que facilitan la búsqueda de proyectos de ciencia ciudadana. Entre ellos cabe mencionar:
 - Plataforma online europea *EU-Citizen. Science*: cuenta con una base de datos de proyectos de ciencia ciudadana accesible a través de múltiples criterios de búsqueda, entre los que se encuentran el nivel de dificultad, la tarea realizada por los ciudadanos y el estado de desarrollo del proyecto.
 - Social Impact Open Repository: es un repositorio de acceso abierto que registra, a nivel mundial, proyectos científicos con impacto social.

- Scistarter: dispone de un buscador que permite encontrar proyectos de ciencia ciudadana realizados en cualquier parte del mundo, filtrando por área temática, ubicación geográfica, objetivo de desarrollo sostenible o nivel de edad de los participantes.

A través del buscador del Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España, una iniciativa de la Fundación Ibercivis y la FECYT, se puede acceder a información detallada sobre los distintos proyectos de laboratorios ciudadanos que se llevan a cabo en España. La búsqueda se puede realizar utilizando filtros como el área de conocimiento, el tipo de iniciativa o mediante la introducción de palabras clave o texto.

La diversidad y el alcance heterogéneo de las acciones relativas al ámbito de los laboratorios ciudadanos complicaban, en la práctica, hallar una fuente de información infalible o que, al menos, garantizara niveles de exhaustividad y actualización definitivos. Pese a su aparente pertinencia inicial, el Observatorio de Ciencia Ciudadana no fue el recurso seleccionado para nuestra investigación; esta decisión se fundamentó en dos razones. En primer lugar, el repertorio resultaba demasiado variado y abarcaba un concepto muy amplio de lo que son los proyectos de ciencia ciudadana y, por tanto, de los laboratorios. En segundo lugar, dado que la herramienta ya permite el acceso a la localización y descripción de estas iniciativas, se consideró poco útil duplicar esta información. Finalmente, se optó por tomar como referencia y punto de partida los datos disponibles en el buscador de la European Network of Living Labs (ENoLL), con el objetivo de proporcionar información complementaria e idear un esquema de descripción propio.

El recurso que ofrece ENoLL registra laboratorios ciudadanos (o *living labs*) activos y certificados a nivel internacional, lo que garantiza a sus miembros una mayor visibilidad y proyección de las distintas propuestas catalogadas, al tiempo que asegura la experimentación y colaboración en redes y grupos de trabajo a nivel transfronterizo e intersectorial. Los laboratorios se clasifican, además de por su ámbito geográfico (concurren países de todo el mundo), por el grado de participación de sus miembros (intervención plena o adheridos) y en función de las siguientes categorías temáticas:

- Agricultura y agroalimentación
- Cultura y creatividad
- Educación
- Energía
- Inclusión social e innovación
- Industria y fabricación
- Inteligencia artificial
- Medio ambiente
- Medios de comunicación
- Salud y bienestar

Dado que el objeto de estudio eran los laboratorios ciudadanos del ámbito educativo, la búsqueda, realizada en el mes de julio de 2024, se limitó a las siguientes categorías: Cultura y creatividad (C & C), Inclusión social e innovación (IS & Inn), Educación (Educ), Salud y bienestar (S & B) y Medios de comunicación (MC), como criterio de inclusión para seleccionar los laboratorios. Tras una búsqueda exhaustiva, se obtuvieron resultados en todas las categorías temáticas, a excepción de la etiquetada como Medios de comunicación. A continuación (Tabla 1), se ofrece el listado de los diecisiete laboratorios españoles que pertenecen a una o a varias de esas categorías temáticas.

Tabla 1. Laboratorios ciudadanos desarrollados en España según ENOLL

Laboratorio	C & C	IS & Inn	Educ	S & B
Alimentta		X	X	X
Citilab Cornellá	X		X	
Fundación Épica				
Food&HealthLab				
HealthCare Living Lab Catalonia			X	
Idea				X
I2Cat				
LabSaúde				X
Library Living Lab	X			
Library Lab Economía Social (LLES)		X	X	X
Living Lab			X	
MediaLab UGR	X	X		X
MindLab	X	X		X
Neurolab	X	X		X
Suara Living Lab		X		X
UAB Smart Campus Living Lab	X	X		X
UJI>LAB	X	X		X

Como se puede observar, en la tabla se contemplan tres *living labs* (Fundación Épica, Food&Health y I2 °Cat) que ENOLL no incluye en ninguna de las categorías seleccionadas; sin embargo, una vez revisada la información proporcionada sobre cada una de estas experiencias innovadoras, se consideró que sí respondían a la temática educativa objeto de este estudio.

Como apunte adicional, creemos relevante destacar que algunos *living labs* codificados en la base de datos empleada como fuente de información ejercen funciones como intermediarios o facilitadores entre ciudadanos, organismos de investigación, empresas y agencias gubernamentales.

Para la descripción de las experiencias de laboratorios ciudadanos, se ideó un esquema que recoge un conjunto de elementos para definir y caracterizar su actividad. El objetivo de este instrumento no es de carácter evaluativo, sino que su fin es facilitar, mostrar y establecer sinergias y puntos comunes en un ámbito que, por su propia naturaleza, implica una gran diversidad de acciones e iniciativas. A continuación, en la Tabla 2, se ofrece la estructura de descripción propuesta.

Tabla 2. Ficha de descripción de los laboratorios ciudadanos

Campos de descripción	Información aportada
Denominación del LC	Nombre completo del laboratorio o experiencia ciudadana
Área disciplinar o ámbito científico	Campo temático en el que se enfoca el proyecto dentro de las categorías propuestas por ENoLL
Tipo de LC	Tipología de laboratorio ciudadano (Citylabs o Civic Tech)
Coordinador / Responsable	Persona o institución responsable de la ejecución del proyecto
Sitio web	Proporciona información detallada sobre el proyecto, incluyendo objetivos, métodos y formas de participación
Logo del proyecto	Identificación gráfica del laboratorio ciudadano
Contacto e información adicional	Canales para comunicarse con el equipo del proyecto, recursos adicionales, redes sociales y enlaces relevante
Entidad financiadora	Institución o agencia que financia el laboratorio.
Entidades colaboradoras	Otras entidades que puedan colaborar en el laboratorio
Objetivo del laboratorio	Descripción concisa de los fines del proyecto
Actividades desarrolladas	Acciones llevadas a cabo por el laboratorio
Población participante	Grupo ciudadano que participa en el proyecto (población en general, estudiantes, voluntarios, expertos, etc.)
Estado	En proceso de ejecución / Finalizado
Observaciones	

Resultados

Tras aplicar el referido modelo de descripción, se ofrecen seguidamente algunas consideraciones sobre ciertos campos seleccionados; en concreto, se comentan aquellos referidos al tipo de laboratorio, a las entidades financiadoras y a las entidades colaboradoras, a las actividades llevadas a cabo y a la población participante.

En cuanto a la tipología de laboratorios, se comprobó que la distribución de los diecisiete laboratorios analizados era muy equilibrada. De ellos, un total de nueve podían ser identificados dentro del concepto englobado en la categoría de laboratorios de tecnología cívica (*civic tech*). En concreto, fueron varios los que respondían a características propias de iniciativas conocidas como medialabs. Los ocho laboratorios restantes podrían considerarse más cercanos a la categoría *citylabs*, haciendo énfasis en su ubicación y arraigo en localidades concretas. Dentro de estos, las tipologías más frecuentes fueron los laboratorios de ciencias ciudadanas (especialmente del ámbito medioambiental, del agroalimentario y de la salud) y los laboratorios de arte y cultura (en los que se promueven espacios de creación artística). En todo caso, como ya se ha aludido, debido a la amplia casuística y al carácter multidisciplinar intrínseco de la gran mayoría de las iniciativas de ciencia ciudadana recopiladas, esta diferenciación entre laboratorios tecnológicos y ciudadanos tiene unas fronteras intencionadamente porosas.

Respecto a las entidades financiadoras, la tónica habitual es también mixta: aparecen representadas en número bastante semejante las participaciones de organismos públicos y de empresas, si bien hay un ligero predominio de los primeros, especialmente cuando

son también la entidad financiadora principal; en los casos en que actúan como colaboradoras, la participación fue muy pareja. Profundizando algo más, vemos que estas instituciones públicas son de diversa índole, pero son más frecuentes las universidades y las instituciones de carácter local y regional, como diputaciones, ayuntamientos e institutos y agencias autonómicas. Es reseñable la intensidad con que se hace notar la presencia de instituciones de la Unión Europea a través de programas muy variados. En cuanto a las empresas privadas, encontramos entidades financieras (incluyendo las correspondientes fundaciones vinculadas), así como empresas dedicadas al sector audiovisual y al de las telecomunicaciones.

Si nos detenemos en las actividades, de nuevo la pluralidad es la característica más recurrente, no solo en cuanto a su temática y objeto, sino también en cuanto a su propia filosofía. Esta circunstancia vuelve a incidir en la riqueza de propuestas activas a desarrollar, uno de los puntos fuertes de estos laboratorios. Pero, por otro lado, ese carácter tan heterogéneo puede llegar a dificultar la sistematización de estas actividades *a posteriori*. En todo caso, entre las acciones organizadas más usuales figuran:

- Creación de grupos de discusión, foros de intercambio de experiencias y *think tanks* sobre emprendimiento.
- Acciones de difusión cultural.
- Actividades de promoción de la salud y mejora de calidad de vida para distintas edades.
- Actividades formativas en distintos entornos y en diferentes formatos.
- Estudios piloto y validaciones clínicas de investigaciones científicas ya en curso.
- Puesta en marcha de plataformas culturales y educativas.
- Organización de visitas culturales y talleres prácticos y congresos especializados.
- Creación de prototipos.
- Edición de revistas, boletines y productos informativos.
- Elaboración de guías.
- Convocatoria de premios y concursos relacionados con la divulgación científica.
- Colaboración con empresas y sector industrial.
- Impulso a redes de intercambio tecnológico.

El amplio abanico de posibilidades y el carácter abierto y modulable de las acciones que abordan este tipo de espacios permiten asimismo la opción de evolucionar y modificar, en función de las necesidades detectadas, el alcance y la naturaleza de las actividades. Frente a ello, un aspecto en el que encontramos cierto consenso y generalización es la apertura a la sociedad en su conjunto, permitiendo la participación de la población general. Esto no es óbice para que muchas de ellas, especialmente por el carácter centrado en el ámbito educativo de este estudio, hagan mayor hincapié en segmentos de población de mayor edad o en entornos universitarios.

Por último, además de la radiografía de los laboratorios seleccionados, otro de los progresos resultantes de este estudio sería el propio modelo de descripción propuesto, que en sí mismo ofrece un punto de partida desde el que perfeccionar y completar la descripción de los laboratorios ciudadanos. Su uso en estudios posteriores puede favorecer el análisis de su evolución y enriquecerse con nuevos elementos y dimensiones.

Conclusiones

Los laboratorios ciudadanos se constituyen actualmente como un importante espacio al servicio de una innovación social y cultural de carácter colectivo que se alinea perfectamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La consideración de estos como espacios de experimentación en un entorno en el que colabora y participa activamente la ciudadanía para tratar de dar respuesta a los problemas y necesidades que esta manifiesta, contribuye a su empoderamiento mediante la creación, entre otras acciones, de redes interdisciplinares que exigen la toma de decisiones por parte de los agentes sociales que integran estos laboratorios, así como el compromiso cívico.

En el presente trabajo se ha contribuido a delimitar la tipología de laboratorios ciudadanos que se estima que mejor se ajusta a la idiosincrasia del amplio abanico al que se refiere la literatura sobre el tema. Esta clasificación era necesaria precisamente ante la dificultad encontrada para definir claramente los distintos tipos de laboratorios, además de evitar solapamientos que pudieran dificultar el análisis posterior de las principales experiencias al respecto. Se pretendía plantear también, a través de dicha clasificación, un posible debate sobre sus posibilidades y limitaciones, si es el caso, para lograr una tipología cercana y pragmática para analizar y situar las distintas experiencias actualmente identificadas en el panorama nacional e internacional.

En lo que respecta a la vinculación entre los laboratorios y la ciencia ciudadana, se ha evidenciado que se trata de dos realidades estrechamente relacionadas, aunque con enfoques distintos. Los primeros, como hemos visto, son espacios de carácter físico o virtual en donde los ciudadanos y profesionales de áreas de conocimiento y disciplinas diversas se reúnen para colaborar en proyectos de interés común. En este sentido, al igual que la ciencia ciudadana, la participación pública es esencial en investigaciones y propuestas de carácter científico y social. Por tanto, la llamada metodología de la ciencia ciudadana está presente en ambos. Sin embargo, cabría afirmar que los laboratorios ciudadanos tienen un enfoque más extenso a la hora de desarrollar la innovación tecnológica y social, por lo que, aunque la ciencia ciudadana es un recurso que puede emplearse en el contexto de los laboratorios ciudadanos, los objetivos, metodologías y actividades de estos últimos son más heterogéneos.

Respecto a las experiencias de laboratorios ciudadanos analizadas en el ámbito educativo español, procede concluir que estas se agrupan en torno a dos categorías principales: *civic tech* y *citylab*; la financiación suele ser mixta al proceder de organismos públicos

y de empresas, aunque con un ligero predominio de las instituciones públicas. Si bien abarcan actividades muy diversas, destacan por su flexibilidad para adaptarlas a las necesidades que requiere la participación ciudadana, especialmente en experiencias con personas mayores y en entornos universitarios.

En lo que se refiere a la localización de experiencias de laboratorios ciudadanos en el ámbito educativo, existe una clara necesidad de contar con fuentes fiables y que proporcionen datos actualizados. En este estudio se ha optado por emplear una de las distintas bases de datos disponibles, pero ninguna es absolutamente exhaustiva en un entorno tan voluble. Ello supone una limitación de este estudio y a la vez abre una oportunidad de desarrollo: además del esfuerzo de difusión que cada laboratorio pueda emprender, proponemos que se armonice desde una o varias instituciones o centros esa labor de recogida de datos de los laboratorios activos, no para uniformar sus acciones, sino precisamente para tener un panorama más completo de su rango de acción, de posibles colaboraciones y de su continuidad en el tiempo.

Tras la realización de nuestro estudio, consideramos que podrían abrirse otras líneas de investigación futuras que pusieran de relieve la interconexión entre los laboratorios ciudadanos y la ciencia abierta y, más concretamente, los datos abiertos, ya que estos se entrelazan en una relación simbiótica que impulsa la innovación, la participación ciudadana, el desarrollo social y la transferencia del conocimiento. Los laboratorios ciudadanos, en tanto que espacios de creación colaborativa y experimentación, encuentran en los datos abiertos una materia prima inestimable, mientras que la filosofía de apertura y transparencia de estos laboratorios fomenta la reutilización efectiva de la información. Al aprovechar el potencial de los datos abiertos y la inteligencia colectiva de los laboratorios ciudadanos, se pueden generar soluciones creativas y efectivas a los desafíos que enfrentan los distintos sectores sociales, profesionales, económicos, etc. Así, la reutilización de la información se convierte en un pilar fundamental de este ecosistema, al compartir el conocimiento colectivo surgido de las experiencias llevadas a cabo en el contexto del laboratorio y maximizar el impacto de los proyectos.

Esta estrecha interconexión entre los laboratorios ciudadanos y los datos abiertos resulta mutuamente beneficiosa por diversos motivos:

- Los datos abiertos proporcionan a los laboratorios ciudadanos la materia prima para desarrollar proyectos que aborden problemáticas sociales, educativas o económicas reales.
- Los datos abiertos permiten a los laboratorios ciudadanos contrastar hipótesis, evaluar el impacto de sus proyectos y tomar decisiones informadas.
- Los laboratorios ciudadanos pueden utilizar datos abiertos para crear herramientas, aplicaciones o servicios que faciliten el acceso a la información, la visualización de datos o la participación de los distintos sectores implicados en el contexto educativo.

- Los proyectos desarrollados en laboratorios ciudadanos pueden generar nuevos datos que, a su vez, pueden ser publicados como datos abiertos, creando un ciclo virtuoso de información.
- Los laboratorios ciudadanos, al operar bajo principios de apertura, facilitan la reutilización de la información generada en sus proyectos, permitiendo que otros puedan aprender de sus experiencias y construir sobre su trabajo.
- El uso de datos abiertos en laboratorios ciudadanos promueve la transparencia del proceso de creación del conocimiento y facilita la participación ciudadana en la toma de decisiones.

Otra línea de investigación futura es la de promover el análisis más profundo de estudios empíricos y comparativos de carácter internacional sobre el impacto educativo de los laboratorios ciudadanos, para ofrecer una visión más amplia del tema. En este sentido, la evidencia internacional que nos ofrecen algunas investigaciones revela que los laboratorios ciudadanos poseen un impacto educativo multidimensional notable, que no solo afecta a la esfera cognitiva (Berndt y Nitz, 2023; Golumbic y Motion, 2021), sino también a la afectiva, social y cívica (Smith et al., 2021) porque favorecen una cultura científica participativa, a través de las relaciones emocionales, motivacionales e indagativas promovidas por la acción conjunta que se establece entre el entorno, la ciudadanía y los contextos educativos formales —por ejemplo, la universidad— y no formales. Los estudios empíricos y comparativos evidencian una gran heterogeneidad en el empleo de métodos, escalas e indicadores de impacto, aspectos que dificultan notablemente la comparación entre lo realizado en proyectos de distintos países (Katapally, 2024; Wehn et al., 2024; Woods et al., 2022). Por ello, la unificación de marcos y métricas internacionales, teniendo en cuenta las diferencias contextuales, la ampliación de los casos de estudio a la diversidad epistemológica y geográfica existente y la integración de enfoques metodológicos mixtos para combinar la evaluación científica, social y política, son también líneas de investigación que planteamos porque pueden repercutir en una medición de mayor calidad sobre el impacto de los laboratorios ciudadanos y en la modificación, si fuera el caso, de la propia práctica de la participación ciudadana en los mismos.

Contribución de autoría

Crispulo Travieso-Rodríguez: conceptualización, investigación, redacción y revisión.

Azucena Hernández-Martín: conceptualización, investigación, redacción y revisión.

Yolanda Martín-González: conceptualización, investigación, redacción y revisión.

Ana Iglesias-Rodríguez: conceptualización, investigación, redacción y revisión.

Referencias

- Arboleda, Carlos A.; Montes, Juan M.; Correa, Carlos M., & Arias, Claudia M. (2019). Laboratorios de innovación social, como estrategia para el fortalecimiento de la participación ciudadana. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 25(3), 130–139. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27362>
- Barjak, Franz, & Heimsch, Fabian. (2023). Understanding the relationship between organizational culture and inbound open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 26(3), 773–797. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2021-0139>
- Bason, Christian. (2018). *Leading public sector innovation: Co-creating for a better society* (2nd ed.). Bristol University Press, Policy Press.
- Benkler, Yochai. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press.
- Benkler, Yochai. (2016). Peer production and cooperation. En Johannes M. Bauer, & Michael Latzer (Eds.), *Handbook on the Economics of the Internet* (pp. 91–119). Edward Elgar Publishing.
- Berndt, Josephine, & Nitz, Sandra. (2023). Learning in Citizen Science: The Effects of Different Participation Opportunities on Students' Knowledge and Attitudes. *Sustainability*, 15(16), 12264. <https://doi.org/10.3390/su151612264>
- Biesta, Gert J. J. (2010). *Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315634319>
- Björgvinsson, Erling; Ehn, Pelle, & Hillgren, Per-Anders. (2012). Agonistic participatory design: Working with marginalised social movements. *CoDesign*, 8(2-3), 127–144. <https://doi.org/10.1080/15710882.2012.672577>
- Carayannis, Elias G., & Campbell, David F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st-century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Citilab Cornellà. (2018). *Laboratorios ciudadanos. Guía para responsables públicos*. <https://coneixements.citilab.eu/wp-content/uploads/2018/09/Gu%C3%ADa-Laboratorios-Ciudadanos.pdf>
- Coleman, Gabriella. (2015). *Hacker, hoaxer, whistleblower, spy: The many faces of Anonymous*. Verso Books.
- Cueva, Javier de la. (2021). Open Science y FAIR data. *Tábula*, 24, 215–229. <http://www.publicaciones.acal.es/tabula/article/view/881>
- Dans, Enrique. (2019). *Viviendo en el futuro. Claves sobre cómo la tecnología está cambiando nuestro mundo*. Deusto.
- Ekman, Joakim, & Amnå, Erik. (2012). Political participation and civic engagement: Towards a new typology. *Human Affairs*, 22(3), 283–300. <https://doi.org/10.2478/s13374-012-0024-1>
- Eskelinen, Jarmo; García Robles, Ana; Lindy, Ilary; Marsh, Jessee B., & Muent-Kunigami, Arturo. (2015). *Citizen-Driven Innovation. A guidebook for city mayors and public administrators*. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank and European Network of Living Labs / ENoLL.

- Finkelievich, Susana, & Fischnaller, Celina. (2014). Ciencia ciudadana en la Sociedad de la Información: nuevas tendencias a nivel mundial. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 11–31. <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-v9-n27>
- Gil Pérez, Daniel, & Vilches Peña, Amparo. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42 31–53. <https://doi.org/10.35362/rie420760>
- Golumbic, Yaela N., & Motion, Alice. (2021). Expanding the Scope of Citizen Science: Learning and Engagement of Undergraduate Students in a Citizen Science Chemistry Lab. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.5334/cstp.431>
- Haklay, Mordechai; Mazumdar, Suvodeep, & Wardlaw, Jessica. (2018). Citizen Science for Observing and Understanding the Earth. In Pierre-Philippe Mathieu & Cristoph Aubrecht (Eds.), *Earth Observation Open Science and Innovation* (pp. 69–88). ISSI Scientific Report Series, vol 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65633-5_4
- Hecker, Susanne; Wicke, Nina; Haklay, Muki, & Bonn, Aletta. (2019). How does policy conceptualise citizen science? A qualitative content analysis of international policy documents. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4(1), 32. <https://doi.org/10.5334/cstp.230>
- Hollands, Robert G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Katapally, Tarun Reddy. (2024). It's late, but not too late to transform health systems: a global digital citizen science observatory for local solutions to global problems. *Frontiers Digital Health*, 6. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1399992>
- Lafuente, Antonio. (2018). Laboratorios ciudadanos y nueva institucionalidad. *Agenda Cultural Alma Máter*, 256, 19–20.
- Mirowski, Philip. (2018). The future(s) of open science. *Social Studies of Science*, 48(2), 171–203. <https://doi.org/10.1177/0306312718772086>
- Mulgan, Geoff. (2006). The process of social innovation. *Innovations*, 1(2), 145–162. <https://doi.org/10.1162/itgg.2006.1.2.145>
- Noveck, Beth Simone. (2021). *Solving public problems: a practical guide to fix our government and change our world*. Yale University Press.
- Ortega, Inés, & Villar, Reinaldo. (2014). El modelo Media Lab: contexto, conceptos y clasificación. Posibilidades de una didáctica artística en el entorno revisado del laboratorio de medios. *Pulso: revista de educación*, (37), 149–165. <https://doi.org/10.58265/pulso.5192>
- Pascale, Pablo, & Resina, Jorge. (2020). Prototipando las instituciones del futuro: el caso de los laboratorios de innovación ciudadana (Labic). *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 9(1), 6–27. https://doi.org/10.26754/ojs_ried/ijds.437
- Ricaurte Quijano, Paola. (2018). Laboratorios ciudadanos y Humanidades digitales. *Digital Humanities Quarterly*, 12(1). <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-0695.2017v12n2.36564>

- Rivas Rebaque, Begoña. (2020). *Ciencia Ciudadana: Modelos de participación, proyectos y recursos*. Ciberimaginario. <https://ciberimaginario.es/2020/06/12/ciencia-ciudadana-modelos-de-participacion-proyectos-y-recursos/>
- Sádaba, Igor. (2008). El P2P más allá del capitalismo. Entrevista con Michael Bauwens. *Minerva: Revista del Círculo de Bellas Artes*, (9), 42–25.
- Sangüesa, Ramón. (2013). La tecnocultura y su democratización: ruido, límites y oportunidades de los Labs. *Revista CTS*, 8(23), 259–282. <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-652>
- Sassen, Saskia. (2004). The global city: Introducing a concept. *The Brown Journal of World Affairs*, 11, 27–43. <http://www.jstor.org/stable/24590544>
- Scholl, Christian, & Kemp, René. (2016). City labs as vehicles for innovation in urban planning processes. *Urban Planning*, 1(4), 89–102. <https://doi.org/10.17645/up.v1i4.749>
- Schön, Donald A. (1993). Learning to design and designing to learn. *Nordisk Arkitekturforskning. Nordic Journal of Architectural Research*, 6(1), 55–70.
- Secretaría General Iberoamericana. (2021). *Laboratorios ciudadanos y de gobierno como estrategia de innovación para el desarrollo sostenible*. <https://agendainnovacionpublica.org/wp-content/uploads/2021/03/Documento-colaborativo-sobre-Labs.pdf>
- Sierra-Caballero, Francisco. (2022). Comunicología Abierta y Ciencia Ciudadana. *Anuario ThinkEPI*, 16, e16a23. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a23>
- Smallman, Melanie. (2018). Citizen science and Responsible Research and Innovation. En Susanne Hecker, Muki Haklay, Anne Bowser, Zen Makuch, Johannes Vogel, & Aletta Bonn (Eds.), *Citizen science: Innovation in open science, society and policy* (pp. 241–253). UCL Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv550cf2.24>
- Smith, Haley; Allf, Bradley; Larson, Lincoln; Futch, Sara; Lundgren, Lisa; Pacifici, Lara, & Cooper, Caren. (2021). Leveraging citizen science in a college classroom to build interest and efficacy for science and the environment. *Citizen Science. Theory and Practice*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.5334/cstp.434>
- Stilgoe, Jack; Lock, Simon J., & Wilsdon, James. (2014). Why should we promote public engagement with science? *Public Understanding of Science*, 23(1), 4–15. <https://doi.org/10.1177/0963662513518154>
- Vivar Zurita, Hipólito. (2016). Laboratorios ciudadanos de proyectos culturales. *Telos. Revista de pensamiento sobre comunicación, Tecnología y Sociedad*, 103, 60–63.
- Wehn, Uta; Ajates, Raquel; Mandeville, Caitlin P.; Somerwill, Luke; Kragh, Gitte, & Haklay, Mordechai. (2024). Opening science to society: how to progress societal engagement into (open) science policies. *Royal Society Open Science*, 11(5). <https://doi.org/10.1098/rsos.231309>
- Woods, Sasha M.; Daskolia, Maria; Joly, Alexis; Bonnet, Pierre; Soacha, Karen; Liñán, Sonia; Woods, Tim; Piera, Jaume, & Ceccaroni, Luigi. (2022). How networks of citizen observatories can increase the quality and quantity of citizen-science-generated data used to monitor SDG indicators. *Sustainability*, 14(7), 2–17. <https://doi.org/10.3390/su14074078>
- Yañez-Figueroa, José Antonio; Ramírez-Montoya, María Soledad, & García-Peñalvo, Francisco José (2017). Vinculación universidad-sociedad para la innovación

educativa: Los casos de laboratorios ciudadanos. En María Soledad Ramírez-Montoya, & Jaime Ricardo Valenzuela González (Eds.), *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 201–225). Síntesis.

Yoshida, Masami, & Thammetar, Thapanee. (2021). Education Between GovTech and Civic Tech. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(4), 52–68. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i04.18769>