

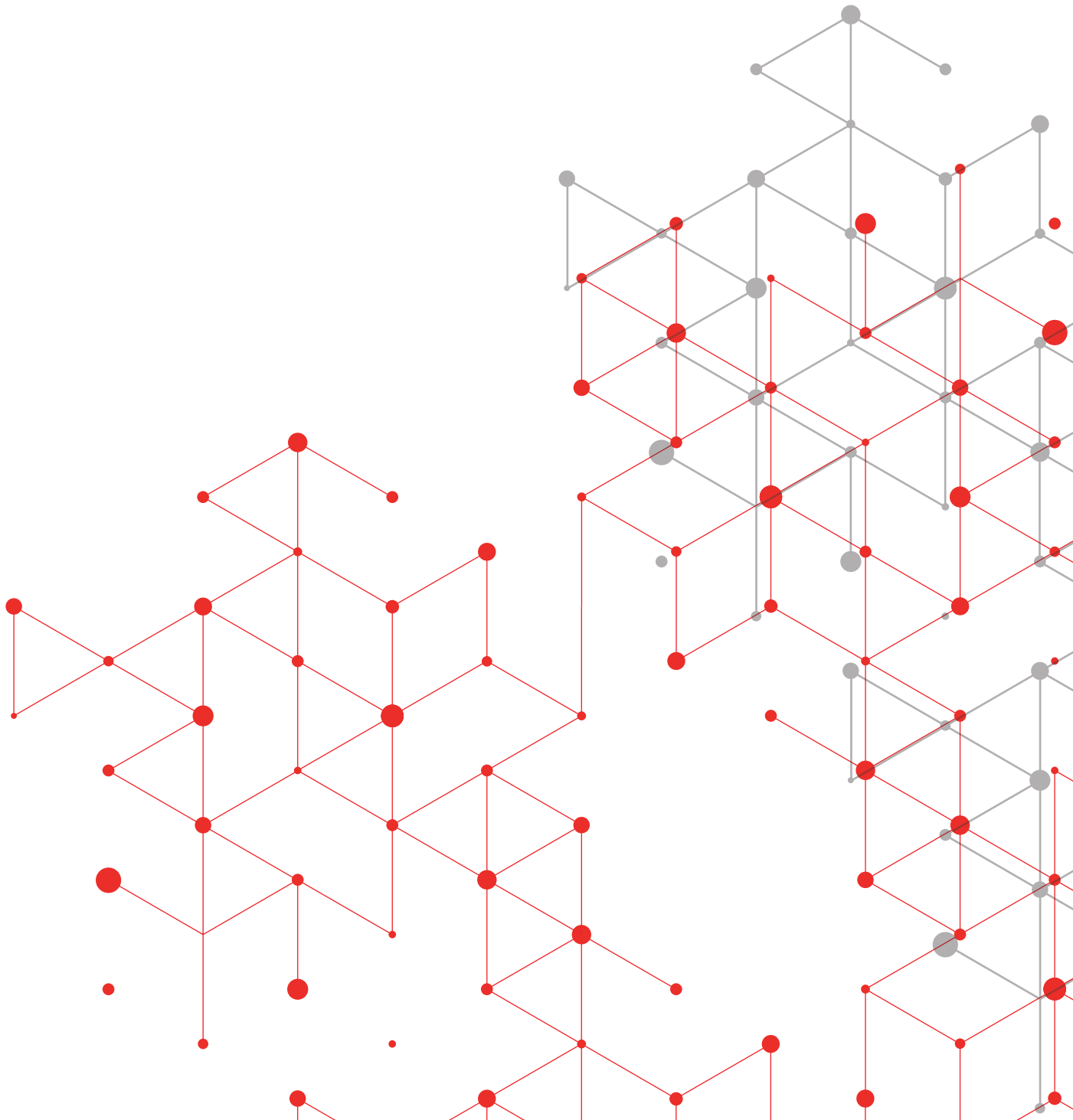


UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE CHILE

Guía para conocer la

Ciencia Ciudadana

Fundación Ciencia Ciudadana | Universidad Autónoma de Chile



Promotores de esta publicación

Fundación Ciencia Ciudadana

Somos una organización que busca transformar la cultura científica de Chile por medio de la promoción activa de la participación ciudadana en la generación del conocimiento.

www.cienciaciudadana.cl

contacto@cienciaciudadana.cl

[@crowdchile](https://twitter.com/crowdchile)

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado Universidad Autónoma de Chile

Somos una Universidad Privada que avanza hacia la complejidad. Estamos en Santiago, Talca y Temuco. Creemos que la ciencia debe ser pertinente y hacerse junto a la comunidad.

investigacion.uaautonoma.cl

investigacion@uaautonoma.cl

[@uaautomadechile](https://twitter.com/uaautomadechile)

Edición

© Dinka Acevedo Caradeux

[@dinkaa](https://twitter.com/dinkaa)

Diseño y Diagramación

Universidad Autónoma de Chile

Revisores

Karen Purcell (*Cornell University, USA*),

Maite Pelacho y Fermín Serrano (*Fundación Ibercivis, España*),

Macarena Rojas (*Chile Científico*),

Iván Suazo (*Universidad Autónoma de Chile*),

Sebastián Escobar y Martín Pérez (*Fundación Ciencia Ciudadana*)

ISBN: 978-956-393-362-8

Algunos derechos reservados (BY-SA)



Santiago de Chile, 2017

Impreso en Ograma

Índice

6	El objetivo de esta guía
8	¿Qué es la Ciencia Ciudadana?
10	Un poco de historia
12	¿Y qué es lo nuevo?
13	¿Cuáles son las ventajas de la Ciencia Ciudadana?
15	Cinco historias, cinco tipos de participación
21	Los otros nombres de la Ciencia Ciudadana
24	Formatos de experiencias participativas
28	¿Cómo decidir si puedo hacer un proyecto de Ciencia Ciudadana?
32	Planifica un proyecto de Ciencia Ciudadana
33	Checklist
35	Preguntas abiertas sobre Ciencia Ciudadana
37	Bibliografía



El objetivo

de esta guía

La Ciencia Ciudadana es un enfoque de participación colectiva que está ganando relevancia a lo largo del mundo, tanto entre científicos como en personas que han visto en ella una oportunidad para acercarse al mundo de la ciencia.

La Ciencia Ciudadana es una temática que se aborda prácticamente en el mundo entero, pero que todavía dispone de poca información en español, barrera que impide el acceso a más personas para que conozcan este enfoque y se entusiasmen con la idea de la ciencia colaborativa.

Este material tiene como objetivo ser un instrumento básico e introductorio para conocer más respecto a esta Ciencia Ciudadana resolviendo dudas sobre sus diferentes enfoques y métodos.

Esta guía está dirigida principalmente a quienes están pensando incorporar la participación ciudadana en sus proyectos de investigación, y también para cualquier persona que busque una vinculación directa con la ciencia, sin tener que ser experto, pero que vea en la colaboración ciudadana un valor para el desarrollo de la ciencia y la sociedad.



Este enfoque participativo permite involucrar al público general en actividades científicas reales. Como dice en “*White Paper on Citizen Science for Europe*” la Ciencia Ciudadana permite involucrar al público general en actividades científicas gracias a la contribución activa de los ciudadanos en las investigaciones, con el aporte de su esfuerzo intelectual, su conocimiento general, o sus herramientas y recursos.

¿Qué es la Ciencia Ciudadana?

Este enfoque participativo permite que cualquier persona se integre en los procesos científicos, aportando con datos experimentales, planteando nuevas preguntas y creando, en conjunto con los investigadores, una nueva cultura científica.

La participación ciudadana agrega valor a los proyectos de investigación, los ciudadanos adquieren nuevos conocimientos y habilidades, así como una comprensión más profunda y atractiva del trabajo científico.

El resultado de este escenario abierto, en red, y transdisciplinar produce una mejora en las interacciones ciencia-sociedad-política, que conduce a una investigación más democrática. (*White Paper on Citizen Science for Europe, 2016*).

En la Ciencia Ciudadana se considera voluntarios a todas las personas que participen de la investigación sin que ésta sea parte de su empleo, por lo que un científico de otra área, un artista, un estudiante, padres o niños pueden ser voluntarios de proyectos que se abran a la participación.



El nombre de Ciencia Ciudadana como tal, parece ser que se utilizó por primera vez en el *Cornell's Laboratory of Ornithology* hacia los años noventa. Surgió como reflejo del gran número de naturalistas que observaban y recogían datos de población de las más diversas especies, reforzado por un activismo conservacionista de la biodiversidad. Paralelamente Alan Irwin utilizó el concepto ciencia ciudadana durante la misma época.

Un poco de historia

"La Ciencia Ciudadana no es nueva. Todo empezó con el amateurismo y la curiosidad, que fueron el principal motor de la ciencia hasta bien entrado el siglo XIX".


Por entonces, la contribución desinteresada e inexperta de miles de personas permitió nuevos hallazgos, principalmente en la astronomía y la botánica. **"Durante el siglo XX, la ciencia se fue profesionalizando y tecnificando a una velocidad trepidante.** Creció el número de disciplinas y especialidades para conseguir un conocimiento concreto y preciso" (Perelló, 2014).

En el siglo XIX famosos científicos como Charles Darwin, Gregor Mendel y Benjamin Franklin realizaron sus investigaciones científicas con la ayuda de muchas personas que gustaban de las excursiones y el estudio de la naturaleza.

Hace un siglo, Charles Darwin escribió su teoría de la evolución gracias a la evidencia aportada por cientos de personas de todo el mundo. Actualmente la Biblioteca de la Universidad de Cambridge alberga aproximadamente unas 15 mil cartas que el naturalista envió y recibió durante sus estudios.

Es muy difícil que Darwin haya recopilado toda su evidencia científica sin la ayuda entusiasta de todo tipo de personas que respondían sus cartas. La correspondencia que intercambiaba este naturalista no era solo con otros científicos, sino que también con criadores de animales, jardineros, diplomáticos, exploradores, sus propios familiares e incluso sacerdotes.

En Chile hay un interesante caso de Ciencia Ciudadana impulsado por el Estado en 1906 después del terremoto de Valparaíso, tragedia que motivó la necesidad de mejorar el conocimiento sísmico en el país. Se creó entonces el Servicio Sismológico, una red nacional de observatorios y estaciones sísmicas, que combinó registros instrumentales con testimonios de observadores voluntarios que ayudaron a producir conocimiento sísmico local. Así se pudo rastrear qué lugares del país estaban más expuestos a los terremotos. Los registros hablan de 530 voluntarios desplegados en 452 ciudades de Chile. (Valderrama, 2015).



Si bien la colaboración en estudios científicos
tiene su historia, el verdadero *boom* de la
Ciencia Ciudadana ocurre a partir del siglo XXI.

¿Y qué es lo nuevo?

“Es en la era de Internet, cuando aumenta la participación ciudadana, pasando de los cientos o pocos miles de voluntarios en los proyectos naturalistas, a los cientos de miles de voluntarios de la era digital. De la misma manera, creció la necesidad de divulgar y transferir los resultados de una investigación, para el entendimiento del ciudadano no experto o simplemente aquel que está fuera de su ámbito disciplinar” (Perelló, 2014).

De esta manera, si en el pasado la recopilación, transmisión y evaluación de datos científicos, obtenidos por medición u observación, requerían invertir mucho tiempo para su análisis, hoy las tecnologías de información expanden nuestras capacidades, superando las limitaciones en el procesamiento del conocimiento científico.

Si antes un experto tenía que determinar las coordenadas geográficas de un lugar específico para hacer un estudio, hoy cualquier *smartphone* puede hacer esa tarea en segundos través de un GPS. La documentación fotográfica de un gran número de observaciones de la naturaleza con las antiguas cámaras analógicas era una tarea compleja y

costosa, pero actualmente la mayoría de los ciudadanos porta una cámara incorporada a su teléfono. Si el archivo y búsqueda de grandes cantidades de datos era tan costoso que sólo los científicos podían hacerlo en las universidades, hoy todos los ciudadanos tienen acceso a Internet para buscar la información que necesiten.

En este escenario, el ciudadano que tenemos hoy no es el mismo de hace 20 años. La necesidad de participar en todos los ámbitos de la vida pública está generando una revolución en el paradigma de lo que significa vivir en democracia.

“El creciente protagonismo ciudadano y vertebración social del mundo contemporáneo, está a la base de que la participación ciudadana en las políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología (la discusión de programas, proyectos y reglamentos, así como la regulación de impactos y riesgos tecnológicos) sea frecuentemente defendida como un principio democrático básico y una condición de gobernanza” (Renn, Webler y Wiedemann, 1995).

De esta manera, así como han cambiado las condiciones para hacer ciencia, también han cambiado las expectativas de los ciudadanos respecto al nivel de su participación en la generación del conocimiento. Y hoy, más informados y exigentes, las personas también buscan estar más involucradas en los procesos de producción científica. Esto lo podemos comprobar con el auge múltiples de grupos de la sociedad civil que piden más y mejor ciencia en Chile.

¿Cuáles son las ventajas de la **ciencia ciudadana**?

La publicación *“Citizen Science for All”*, clasifica diversos beneficios del enfoque participativo dividido en tres ámbitos: Ciencia, Sociedad y Participantes.

Beneficios para la ciencia

- Inspira nuevos temas de investigación invitando a nuevas ideas, preguntas, métodos y conocimiento de la sociedad.
- Crea grandes conjuntos de datos (espaciales y temporales) que pueden adaptarse a diversos usos.
- Permite diversas capacidades de evaluación incluyendo fotos, escaneos y secuencias de video.
- Aumenta la aceptación pública de los resultados de la investigación.
- Promueve la evaluación pública de la investigación.
- Verifica la pertinencia práctica y la aplicabilidad de los resultados científicos.

Beneficios para la sociedad

- Genera y comunica temas de investigación socialmente relevantes.
- Permite la co-creación de investigaciones transparentes.
- Permite a la sociedad asumir la responsabilidad de la investigación.
- Presenta a todos los participantes a nuevas perspectivas.
- Desarrolla oportunidades para transformación social, por ejemplo hacia la sostenibilidad.
- Promueve una mejor transferencia de los resultados de la investigación a través de la participación de actores sociales.
- Democratiza el significado de la ciencia.
- Fortalece a la sociedad civil y agencias gubernamentales.

Para ajustar las expectativas debemos ser realistas y considerar que es difícil encontrar todas estas ventajas reunidas en un solo proyecto, siendo esta una síntesis general. Sin embargo, este cuadro es de mucha utilidad a la hora de diseñar una experiencia de Ciencia Ciudadana para escoger los beneficios más relacionados al proyecto y plantearlos como objetivos.

Debemos recalcar que la Ciencia Ciudadana es tan solo una de las muchas formas que hay para involucrar a los ciudadanos en la ciencia. En algunos casos, este enfoque puede no ser el más adecuado para llevar a cabo un proyecto o no ser el mejor para algunos investigaciones científicas.

Beneficios para participantes

- Permite contribuir en los descubrimientos científicos.
- Mejora la comprensión de la ciencia e impacta positivamente en el interés por esas materias.
- Aumenta la comprensión de los problemas complejos.
- Introduce ideas y soluciones innovadoras para la ciencia.
- Facilita la participación en la toma de decisiones políticas a través de contribuciones científicas.
- Permite un examen crítico de los resultados científicos.
- Promueve un mejor ambiente y una mejor sociedad.
- Atrae a los participantes y promueve la colaboración.

*Si quieres seguir reflexionado sobre las oportunidades y desafíos de la Ciencia Ciudadana, al final de esta guía encontrarás diez preguntas abiertas que te ayudarán a abordar temas complementarios a los vistos en esta sección.

Cinco historias

Cinco tipos de participación

Cada nivel cumple objetivos distintos, pero todos ellos están orientados a trabajar activamente con la ciudadanía. Compartiremos algunos casos de proyectos reales asociados a su nivel de participación ciudadana.



Los proyectos de Ciencia Ciudadana se pueden clasificar según su nivel de participación.



1 Proyectos contributivos

Los proyectos son creados por “científicos profesionales”, y luego los voluntarios contribuyen principalmente con datos.

¡Respira!

¿Cómo se identifican y relacionan las bacterias presentes en la cavidad nasal con los hábitos de vida de cada persona? Esta es la pregunta que un grupo de investigadores del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chile busca responder con ayuda ciudadana. Junto con realizar una muestra de

carácter confidencial de su propia cavidad nasal, cada participante debe llenar una breve encuesta sobre sus hábitos y estilos de vida, luego de lo cual obtiene un código para acceder al sitio web del proyecto y conocer sus resultados.

→ Más info en: <https://vimeo.com/221303622>

2 Proyectos contractuales

Las comunidades le piden a los científicos que realicen una investigación específica e informen sobre los resultados.

Flint Water

Una madre preocupada por la salud de su familia tomó acciones frente a los cambios en la calidad del agua que notaba que estaba ocurriendo en su ciudad, Flint en el Estado de Michigan en Estados Unidos, pero del cual nadie tomaba medidas. Ella se contactó con un investigador que había estudiado temas de calidad del agua, y ambos convocaron a la comunidad, para recolectar y tomar de muestras del agua que estaban bebiendo. Los resultados de estas muestras revelaron tan altas concentraciones

de plomo que significaban un peligro para la salud pública. Este caso tuvo repercusiones a niveles de políticas municipales, estatales y federales, y es un ejemplo de cómo la participación activa puede hacerse con métodos sólidos, y cómo los resultados de tales métodos pueden influir en las políticas públicas y la acción gubernamental. En este caso la alianza entre ciudadanos y científicos sirvió para un fin constructivo que todavía tiene impactos en dicho país.

→ Más info en:

<https://www.michigandaily.com/section/news/water-and-all-flints-ghosts>

3 Proyectos colaborativos

Son generalmente diseñados por científicos, con voluntarios que aportan datos, pero que también ayudan a perfeccionar el diseño del proyecto, analizar datos, y/o difundir hallazgos.

Moravec

En Argentina, investigadores del colectivo “El Gato y la Caja” estaban pensando en cómo hacer un estudio de cognición aritmética para entender cómo el cerebro humano procesa la acción de sumar y multiplicar. En un principio el estudio de campo que habían pensado suponía entrenar voluntarios que irían semanalmente a un laboratorio donde resolverían ejercicios matemáticos. Sin embargo, los científicos decidieron abrirse a las nuevas tecnologías y diseñar un juego de Ciencia Ciudadana donde las personas pudieran resolver ejercicios desde su teléfono móvil.

En ese punto el proyecto comenzó a ser colaborativo.

Como explican los encargados de esta investigación, diseñar un juego no es diseñar una aplicación de toma de datos, “principalmente porque la idea es que el sujeto disfrute el ejercicio de jugar, el desafío de progresar, y encima se entusiasme con la idea

de estar contribuyendo a hacer investigación de una manera novedosa”. Así, desarrollar este proyecto implicó la colaboración de personas que supieran de gamificación, diseño de interfaz (UI), experiencia de usuario (UX), seguimiento de un grupo humano, manejo de datos y muchas otras cosas que no se perciben tradicionalmente dentro del ámbito de la ciencia, pero que con colaboración en la etapa de diseño descubrieron que servían para atacar una pregunta de una manera distinta. El proyecto desde su lanzamiento ha sido un éxito y ha entregado miles de datos, inspirando decenas de charlas y ha permitido que los participantes puedan aportar con nuevas hipótesis respecto a los hallazgos que ha entregado la investigación.

→ Más info en:

<https://elgatoylajaja.com.ar/moravec/>

4 Proyectos co-creados

Diseñados por científicos y miembros del público trabajando juntos, y para los cuales al menos alguno de los voluntarios participa activamente en la mayoría o en todos los aspectos del proceso de investigación.

Los japoneses no se quedan con la duda

En marzo de 2011, durante el colapso de la central nuclear de Fukushima Daiichi, la información exacta y confiable sobre la radiación ionizante (RI) en el entorno poblado de ese lugar no estaba disponible, y en algunas oportunidades las autoridades no dijeron la verdad. Ante la incertidumbre de sus ciudadanos respecto a si estaban viviendo en lugares contaminados, o si las escuelas de sus hijos tenían elevados niveles de RI, los propios habitantes de la ciudad, algunos de ellos científicos, comenzaron a organizarse para monitorear, recolectar y compartir abiertamente la información disponible.

Así, los vecinos que se movían por la zona afectada, que hasta entonces se decía estar sin radiación ionizante (RI), colocaron sensores en sus autos y bicicletas elaborando colaborativamente un completo mapa con los detalles de sus mediciones. El desastre nuclear y la incertidumbre impulsó el desarrollo de sensores inalámbricos para medir los niveles de radiación ionizante (RI), en zonas que dichas mediciones revelaron ser de alta peligrosidad. Hoy ésta tecnología es utilizada por otros países del mundo para no arriesgar vidas ante una nueva situación de emergencia, pero además, la organización a cargo de esta experiencia se ha ampliado al resto del mundo.

→ Más info en: blog.safecast.org

5 Proyectos independientes

Estos proyectos son dirigidos por ciudadanos sin la participación de científicos profesionales. En algunos casos aprovechan el proceso científico con un objetivo pedagógico.

Elün: Ayuda colaborativa para la conservación de áreas protegidas

Javiera de la Fuente, diseñadora de profesión, decidió crear una solución al problema que implica el flujo de gran cantidad de turistas por los caminos de las Torres del Paine, en el sur de Chile. Las más de 300 mil personas que llegan al parque cada año provocan daños al ecosistema, como erosión en los caminos o miradores ilegales, lo que es necesario tener monitoreado para prevenir y remediar.

A través de una aplicación para *smartphones* desarrollada por ella y su equipo de trabajo, las fotografías que los turistas tomen dentro del “cerco virtual” Parque Nacional Torres del Paine, se suben

a una base de datos analizada por un software de reconocimiento de imagen, que gracias a la inteligencia artificial, permite realizar predicciones del comportamiento del ecosistema, facilitando la toma de decisiones en torno a la conservación del lugar. La información obtenida queda disponible en una plataforma web, para el uso de investigadores y personas que estén encargadas de las áreas protegidas.

* Si bien en la literatura no hay consenso total respecto a esta clasificación, nos hemos inspirado en la publicación “Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design Shirk” de Shirk J. L. et al 2012.

→ Más info en:

<https://www.youtube.com/watch?v=mbu49jXKBM>

Los otros nombres de la Ciencia Ciudadana

Citizen Science
Ciencia Pública
Ciencia contributiva
Ciber-Ciencia
Ciencia
Crowdsourcing science
Ciencia en Red
Ciencia Cívica
Crowdsience
Demociencia
Ciencia Colectiva
de Colaboración



Formatos de experiencias participativas

Como has podido ver, hay formatos de Ciencia Ciudadana de todo tipo. Para distinguirlos hemos adaptado la clasificación hecha por *The White Paper on Citizen Science for Europe*:

Pooling de recursos

También conocida como “Computación distribuida”, en este tipo de proyectos las personas ceden la capacidad computacional de sus equipos cuando no los están utilizando. Aquí la participación no implica alguna tarea en concreto más que colaborar con un recurso físico, que sumado a miles de personas permite crear un gran servidor para proyectos tecnológicos.

Recolección de datos

Estos proyectos se guían según un protocolo de investigación científica que necesita obtener datos recolectados del medio físico o virtual. Recolectar datos puede servir tanto para realizar un estudio geográfico local, como para abarcar una dimensión internacional en la cual se alcancen grandes escalas de participación.

La labor del científico en este tipo de proyectos, es de incorporar en su investigación los datos recolectados por los voluntarios, manteniéndolos informados en todo momento de los resultados obtenidos gracias a su participación.

Los proyectos basados en la recolección de datos se han visto beneficiados por la tecnología actual, como los celulares, que han sido de gran utilidad para obtener información como fotografías o datos georeferenciados.

Tareas de análisis

Los voluntarios pueden analizar datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información disponible. De esta manera, se pueden descubrir nuevas características en los datos, que además de numéricos pueden ser archivos de audio o fotografías, y se puede además probar si una hipótesis es verdadera o falsa.

El captcha, el recaptcha y el New York Times

Más allá de la ciencia, los proyectos que hacen uso de la colaboración ciudadana analizando datos son muy numerosos.

Uno de ellos es el del captcha y el recaptcha. Con este sistema, y probablemente sin saberlo, miles de personas están contribuyendo cada día a la digitalización de textos.

Desde hace algún tiempo, a la hora de escribir un comentario en un blog o iniciar una descarga de internet, se pide al usuario que transcriba unas palabras de difícil lectura para demostrar que es un humano y no una máquina con posibilidad de bombardear con publicidad.

Esas dos palabras que se nos pide escribir son el captcha y el recaptcha. Luis von Ahn, junto con otros compañeros de la Universidad Carnegie Mellon, creó el captcha en el año 2000 para diferenciar a los usuarios humanos de los no humanos, pero se dio cuenta de que estaba haciendo perder mucho tiempo a la gente.

Así que decidió que una buena forma de hacer que ese tiempo no se desperdiciara era colocar la imagen de una segunda palabra, extraída de un libro aun no digitalizado, que al ser transcrita de la misma manera por un número determinado de usuarios, se acepta como válida. De ahí nació el recaptcha, que actualmente se utiliza para digitalizar ediciones impresas del New York Times. La compañía dueña del sistema reCAPTCHA fue adquirida por Google, que podrá usar el sistema como apoyo para su proyecto Google Books.

De esta forma el tiempo empleado en escribir estas dos palabras, que es prácticamente el mismo que el necesario para escribir solo una, es aprovechado para un proyecto a gran escala que resultará al final en un beneficio para la sociedad.

Fuente: <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-bataillon-de-ciudadanos-al-servicio-de-la-ciencia>

Juegos Formativos

Es la aplicación de recursos inspirada en los juegos, (como diseños, dinámicas, recompensas, puntos, clasificaciones o ganadores, que se utilizan para despertar o incrementar la motivación de los individuos) en procesos que requieran de su colaboración para hacer ciertas tareas. En Ciencia Ciudadana es usual que los investigadores creen juegos de computador para que los usuarios los ayuden a analizar las imágenes que ven en el microscopio, en estudios de cáncer o Alzheimer.

Experimentos participativos

Son instancias en que las personas saben que con su interacción colectiva, presencial o virtual, proveerán información a los científicos respecto a algún tipo de acción. Por ejemplo, los voluntarios pueden participar en actividades en que responden preguntas, eligen opciones, o reaccionan según los estímulos que entregue alguna situación. Lo importante es que estén informados sobre la actividad y reciban la retroalimentación del investigador.

Inteligencia Colectiva

Son actividades donde se prueba la capacidad de un grupo de personas para optimizar colaborativamente asuntos que nos afectan como colectivo, o para tomar decisiones consensuadas. Permite que un gran cantidad de personas cooperen en un proceso, para que alcance un rendimiento mejorado. ¿Juntos somos más sabios que el más inteligente de nosotros? Esta es la respuesta que busca la inteligencia colectiva.

Los ciudadanos y el buey

Una mañana de 1906, Francis Galton, antropólogo, inventor, geógrafo y estadístico autodidacta, paseaba por la feria anual de ganado de la ciudad inglesa de Plymouth. Durante su visita, Galton vio que el dueño de un enorme buey estaba ofreciendo a los visitantes la oportunidad de ganar un premio si acertaban el peso de su animal, y se le ocurrió un curioso experimento.

800 personas habían hecho ya su predicción, y Galton pidió al organizador de la rifa que le dejara consultar las papeletas.

Las estimaciones de los participantes en el concurso variaban enormemente, desde aquellos que se pasaban por mucho hasta otros que se quedaban muy cortos y unos pocos que no andaban desencaminados.

Pero Galton observó que la predicción más precisa de todas era la del conjunto de apostantes, ya que la media de las 800 estimaciones apenas difería en medio kilogramo del peso real del buey. Esto le demostró el valor de la sabiduría de la multitud, y es solo un ejemplo de que la unión de muchas inteligencias puede dar lugar a una inteligencia superior.

Fuente: <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-bataillon-de-ciudadanos-al-servicio-de-la-ciencia>



La Ciencia Ciudadana es solo una de las muchas maneras de incluir a los ciudadanos en la investigación. Puede no ser adecuado o práctico para todos los fines científicos y puede no siempre tener sentido todas las investigaciones. Es importante considerar durante la concepción del proyecto si la Ciencia Ciudadana es el mejor enfoque para la investigación que quieras realizar.

¿Cómo decidir si puedo hacer un proyecto de Ciencia Ciudadana?

En la guía “*Citizen Science for All*” recomiendan que antes de iniciar un proyecto, se aborden las siguientes preguntas:

Pertinencia del tema

¿Quién, aparte del equipo de investigación, estaría interesado en el tema?

Conveniencia del método

¿El método de investigación es el adecuado para responder la pregunta y a la vez es compatible para hacerlo con participación ciudadana?

Requisitos de conocimientos especiales

¿Los investigadores y los voluntarios deben tener algún conocimiento previo para participar?

¿Es posible que adquieran estos conocimientos durante el proyecto?

Requisitos de tiempo extra

¿Está considerado y disponible el tiempo adicional necesario para comunicar, coordinar y capacitar a los voluntarios, además de crear protocolos para la toma de datos y/o el uso de aplicaciones?

¿Están los recursos requeridos disponibles?

Requisitos de equipo e infraestructura

¿Qué recursos e infraestructura se requieren?

¿Están disponibles?

Compromiso a largo plazo

¿Está considerado qué pasará cuando finalice el proyecto?

¿Cómo se pueden utilizar las relaciones de colaboración, las nuevas infraestructuras y los resultados científicos después de finalizado el proyecto?

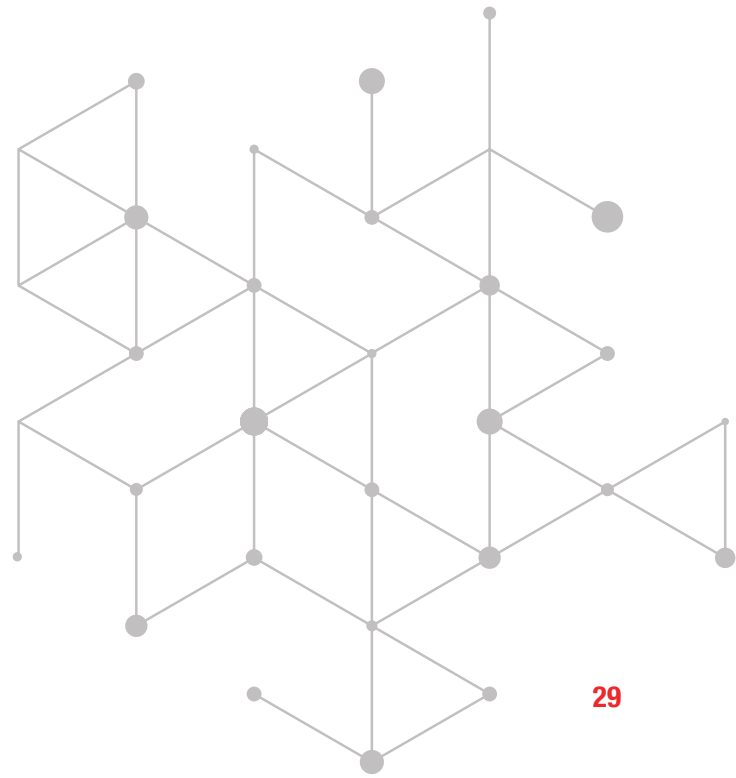
Requisitos legales y éticos

¿Hay directrices legales o éticas que se deben considerar?

Evaluación del proyecto

¿Quién es responsable o interesado en evaluar el proyecto?

¿Cuáles son los criterios de evaluación?



Conveniencia de hacer Ciencia Ciudadana

También te recomendamos el modelo de Pocock, *et al.* (2014), que considera seis aspectos para evaluar si tu proyecto es idóneo para implementarlo a través de la Ciencia Ciudadana. Mientras más cerca del signo más se encuentre cada aspecto del modelo, más posibilidades tienes de que tu proyecto sea exitoso.

CONVENIENCIA DE HACER CIENCIA CIUDADANA		Claridad del objetivo/pregunta	Importancia del compromiso	Recursos disponibles	Escala de muestreo	Complejidad del protocolo	Motivación de los participantes
		+	Objetivo/pregunta totalmente claro	Compromiso es importante	Muchos recursos disponibles	Muestreo a gran escala	Protocolo simple
-	Vago objetivo/pregunta	Sin compromiso o comunicación unidireccional	Sin recursos	Muestreo a pequeña escala	Protocolo complejo	Las razones para participar no son claras	

Cualquier persona puede iniciar un proyecto de Ciencia Ciudadana, lo que se necesita es una idea con valor científico, interés en la investigación, ganas de trabajar colaborativamente y mucha motivación.



Planifica un Proyecto de Ciencia Ciudadana

Te recomendamos algunos pasos para organizar la planificación de un proyecto de Ciencia Ciudadana. En nuestra bibliografía encontrarás fuentes para que puedas profundizar esta información.

Decide un proyecto

1. Define la pregunta de investigación
2. Define los beneficios de usar Ciencia Ciudadana
3. Piensa quiénes podrían estar en tu equipo
4. Establezcan objetivos concretos

A

Planifica

5. Determinen el diseño de la investigación
6. Definan el método
7. ¿Quiénes deberían participar?
8. Estimen los recursos necesarios
9. Desarrollen una estrategia de comunicación
10. Diseñen un protocolo de recolección y calidad de datos con filtros, revisores, y protocolos simples y directos.
11. Hagan material informativo o de entrenamiento para el proyecto

B

Recolecta los datos

12. Recolecta, visualiza y analiza tus datos
13. Entrega feedback a tus participantes

C

Comunica y Evalúa

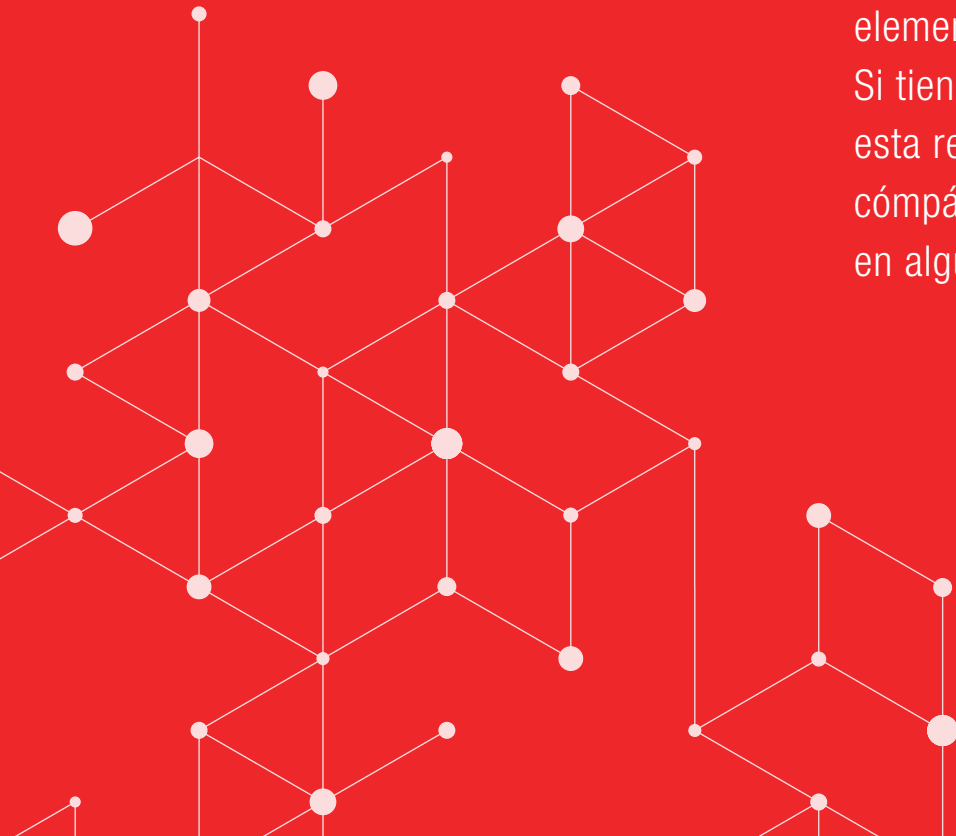
14. Publica y presenta tus resultados
15. Evalúa la calidad de tus resultados científicos
16. Evalúa el proceso y los beneficios para todos

D

Consejo: En la planificación de proyectos, es importante determinar si existe un proyecto que ya está haciendo lo mismo. Si es así, entonces es importante ver si es necesario tener un proyecto independiente o si vale la pena unirse al que ya existe. Te recomendamos comunicarte con quienes lideran los proyectos activos para aprender cuáles son las barreras que han tenido en su desarrollo.

Checklist

Si ya tienes un borrador de tu proyecto, puedes comprobar con este listado si tienes todos los elementos para ponerte en marcha. Si tienes algún otro parámetro para esta revisión agrégalo a la lista y compártelo cuando nos encontremos en alguna actividad.



- ¿Definiste una pregunta de investigación clara y pertinente socialmente?
- ¿Sabes cuál es la ventaja de usar esta vez un enfoque científico ciudadano?
- ¿Están representadas las habilidades y los intereses necesarios de los participantes?
- ¿Determinaste cuánto tiempo debe durar el proyecto?
- ¿Calculaste qué recursos materiales y sociales se requieren?
- ¿Pensaste cómo motivar y mantener motivados a los participantes?
- ¿Analizaste cuáles son los beneficios para los participantes?
- Evaluaste si los participantes necesitan capacitación y si es así, ¿cómo?
- ¿Sabes cómo se evaluarán las diversas dimensiones del proyecto?
- ¿Tienes claro qué infraestructuras serán necesarias?
- ¿Decidiste dónde y cómo se almacenarán (permanentemente) los datos?
- ¿Investigaste qué licencias y formatos se utilizarán para datos, fotos e informes?
- ¿Sabes quién será responsable de comunicarse con los participantes?
- ¿Pensaste cómo se publicarán los resultados y cuál será el público objetivo de esa publicación?
- ¿Cómo se puede hacer visible el papel de los participantes?
- ¿Qué criterios se deben cumplir para que el proyecto pueda considerarse un éxito?

Escribe aquí tus propios parámetros de revisión

.....

.....

.....

* Preguntas adaptadas de la guía citizen science for all

Preguntas abiertas sobre Ciencia Ciudadana

Incorporar la participación activa en proyectos científicos tiene diversos asuntos que deben ser conversados por los equipos que están pensando aventurarse en este enfoque. La asociación Europea de Ciencia Ciudadana (ECSA) definió 10 principios que hemos convertido en preguntas para fomentar una reflexión local. Periódicamente nos estamos reuniendo para adaptar estos principios a la realidad local. Te invitamos a consultar nuestras actividades y ser parte de esta reflexión.

1. ¿Cuál debería ser el objetivo para que un proyecto se haga con Ciencia Ciudadana?

Hay quienes ven en este enfoque una oportunidad para acercar las personas a la ciencia, otros ven que con la ayuda masiva la recolección de datos es mucho más rica y valiosa. Hay quienes piensan que este es un enfoque que permite innovar en la forma de hacer investigación científica. ¿Cuál sería para tí el principal objetivo?

2. ¿La Ciencia Ciudadana es apta para todo tipo de voluntarios?

Conversa con tus compañeros cuáles son las características de las personas que podrían ser parte de un proyecto ¿Necesita conocimientos especiales? ¿Pueden ser niños? ¿Debe ser cualquier tipo de persona para que el proyecto sea realmente inclusivo?

3. ¿Se debe generar siempre un nuevo conocimiento?

Puedes iniciar una conversación respecto a este punto analizando si un proyecto científico participativo debe cumplir ciertos mínimos como la respuesta a una pregunta o generar una nueva información.

4. ¿Cuáles son los límites de los participantes dentro de un proyecto?

¿Crees que un voluntario puede participar diseñando una pregunta de investigación, diseñando el método científico o analizando los datos? ¿Cuándo sería posible y cuándo no?

5. ¿Cuál es el beneficio para científicos y voluntarios?

Cómo líder de un proyecto: ¿Qué oportunidades y retribuciones crees que pueden recibir quienes colaboran con tu investigación? A su vez, ¿Crees que los científicos se ven beneficiados al trabajar en proyectos de Ciencia Ciudadana? ¿Cuáles serían esos beneficios?

6 ¿Los participantes deben estar informados en todo momento sobre el proyecto?

¿Cuál es la mejor estrategia para mantener informados a quienes participan en un proyecto de Ciencia Ciudadana? ¿Es la comunicación un factor importante para asegurar el éxito? ¿Cómo abordarías este tópico en tu proyecto?

7. ¿La Ciencia Ciudadana es un tipo de investigación como cualquier otra?

¿Piensas que este tipo de investigación presenta las mismas limitaciones y sesgos que un enfoque tradicional? ¿Crees que tener un enfoque abierto a la participación presenta oportunidades que la distinguen de otras investigaciones?

8. ¿ Los datos y metadatos de los proyectos de Ciencia Ciudadana deberían ser abiertos?

¿El hecho de que estas investigaciones se hagan con colaboración de la comunidad amerita dar acceso abierto a sus datos? ¿Existe alguna externalidad negativa de hacer esto? ¿Si esto fuera una regla de la Ciencia Ciudadana, crees que podría limitar su aplicación como enfoque?

9. ¿Se debería mencionar a los voluntarios en los resultados y publicaciones del proyecto?

¿Cuál es el nivel de participación que amerita incluir a los voluntarios en las publicaciones? ¿Debería ser una práctica habitual? ¿Cuáles serían los límites?

10. ¿Cuáles deberían ser los parámetros por los cuales debería evaluarse el éxito de un proyecto de Ciencia Ciudadana?

Además de la producción científica, ¿qué otras variables incorporarías para evaluar un proyecto de Ciencia Ciudadana? ¿Piensas que debería medirse igual que una investigación tradicional, o debería considerar nuevos elementos?

11. ¿Existen aspectos legales y éticos a considerar para este tipo de proyectos?

¿Cómo abordar los derechos de autor, la propiedad intelectual o la confidencialidad de las actividades?

Bibliografía

Eitzel, M V, *et.al* (2017)

Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. Citizen Science: Theory and Practice.

Disponible en: <https://doi.org/10.5334/cstp.96>

García, G. (2013)

Un batallón de ciudadanos al servicio de la ciencia

Agencia Sinc

Disponible en: <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Un-batallon-de-ciudadanos-al-servicio-de-la-ciencia>

Geoghegan, H., Dyke, A., Pateman, R., West, S. & Everett, G. (2016)

Understanding motivations for citizen science. Final report on behalf of UKEOF.

University of Reading, Stockholm Environment Institute (University of York) and University of the West of England.

Perelló, J. (2014)

Ciencia Ciudadana: Conocimiento al Poder.

Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona

Disponible en: <http://lab.cccb.org/es/ciencia-ciudadana-conocimiento-al-poder/>

Pettibone L., Vohland K., (2016)

Citizen science for all. A guide for citizen science practitioners

Museum für Naturkunde Berlin,

Disponible en:

http://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/handreichunga5_engl_web.pdf

Pocock, M.J.O., Chapman, D.S., Sheppard, L.J. & Roy, H.E. (2014)

Choosing and Using Citizen Science: a guide to when and how to use citizen science to monitor biodiversity and the environment.

Centre for Ecology & Hydrology.

ISBN: 978-1-906698-50-8

Serrano Sanz F, Holocher-Ertl T, Kieslinger B, Sanz García F, Silva CG. (2014)

White Paper on citizen science for Europe.

Socientize consortium.

Disponible en: http://www.socientize.eu/sites/default/files/white-paper_0.pdf (accessed January 2016).

Shirk, J. L., H. L. Ballard, C. C. Wilderman, T. Phillips, A. Wiggins, R. Jordan, E. McCallie, M. Minarchek, B. V. Lewenstein, M. E. Krasny, and R. Bonney (2012)

Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and Society* 17(2): 29.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>

Valderrama, L. B. (2015)

Fuerzas sísmicas y poder del Estado: La creación del Servicio Sismológico de Chile a principios del siglo XX,
Historical Social Research

40 (2): 81-104. DOI: 10.12759 / hsr.40.2015.2.81-104

Wiggins, A., & Crowston, K. (2011)

From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science.

Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1–10.

Disponible en: <http://doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>

