

Ciencia ciudadana: apropiación del conocimiento por la sociedad

Citizen Science: appropriation of knowledge by society

IVÁN SUAZO GALDAMES 
Universidad Autónoma de Chile

Correo electrónico para correspondencia: ivan.suazo@uautonoma.cl

RESUMEN

La ciencia ciudadana es una forma de colaboración entre la comunidad científica y la sociedad en general, donde se fomenta la participación activa de ciudadanos no especializados en la investigación científica. En este artículo de revisión se describe lo que se entiende por ciencia ciudadana, su relevancia para la generación de conocimiento y vinculación con la sociedad, la importancia para la democratización del conocimiento y el desarrollo de vocaciones científicas. Además, se presentan algunos ejemplos de proyectos de ciencia ciudadana en Chile y el mundo. La ciencia ciudadana es una herramienta valiosa para involucrar a la sociedad en la investigación científica, democratizar el conocimiento y fomentar el desarrollo de vocaciones científicas.

Palabras clave: ciencia ciudadana; investigación; sociedad; conocimiento

SUMMARY

Citizen science is a form of collaboration between the scientific community and society in general, which encourages active participation of non-specialized citizens in scientific research. This review article describes what is meant by citizen science, its relevance for generating knowledge and its connection with society, the importance for democratizing knowledge, and the development of scientific vocations. Additionally, it presents some examples of citizen science projects around the world and in Chile. Citizen science is a valuable tool for engaging society in scientific research, democratizing knowledge, and promoting the development of scientific vocations.

Keywords: citizen science; research; society; knowledge

Introducción

La ciencia ciudadana es una forma de colaboración entre la comunidad científica y la sociedad en general, donde se fomenta la participación activa de ciudadanos no especializados en la investigación científica. Se ha definido como “la participación activa de la sociedad en la investigación científica y tecnológica, mediante la observación, recopilación y análisis de datos, y la presentación de resultados” (Bonney *et al.*, 2009). *La ciencia ciudadana ha sido vista como una forma de democratizar el conocimiento científico, involucrar a la sociedad en la investigación científica y fomentar el desarrollo de vocaciones científicas. En este artículo de revisión de la literatura, se describe lo que se entiende por ciencia ciudadana, su relevancia para la generación de conocimiento y vinculación con la sociedad, la importancia para la democratización del conocimiento y el desarrollo de vocaciones científicas. Además, se presentan algunos ejemplos de proyectos de ciencia ciudadana en Chile y el mundo.*

¿Qué es la ciencia ciudadana?

La ciencia ciudadana puede ser entendida como una forma de colaboración entre la comunidad científica y la sociedad en general, donde se fomenta la participación activa de ciudadanos no especializados en la investigación científica. La ciencia ciudadana es una forma de investigación científica en la que los ciudadanos pueden participar en diferentes niveles, desde la recopilación de datos hasta la formulación de preguntas de investigación y la interpretación de los resultados, ha sido vista como una forma de involucrar a la sociedad en la investigación científica y fomentar

el desarrollo de vocaciones científicas. La ciencia ciudadana también puede ser utilizada para resolver problemas ambientales y sociales, y para desarrollar soluciones innovadoras. Según Comisión Europea, la ciencia ciudadana es “una forma de colaboración entre científicos y ciudadanos en la que los ciudadanos participan activamente en la investigación científica con el fin de resolver problemas y/o producir nuevos conocimientos” (Comisión Europea, 2013).

La ciencia ciudadana se ha utilizado en diferentes campos, como la astronomía, la biología, la ecología, la física, la geología y la tecnología. En la astronomía, ha sido utilizada para identificar nuevos objetos celestes y analizar datos de telescopios. En biología, ha permitido identificar especies y monitorear poblaciones de animales y plantas. En ecología, ha sido utilizada para monitorear la calidad del aire y el agua, y para evaluar la biodiversidad. En la física, la ciencia ciudadana ha servido para analizar datos de partículas subatómicas (Rajbhandari *et al.*, 2023; Vasantha Raman *et al.*, 2023).

Las características principales de la ciencia ciudadana son la participación activa de la ciudadanía en todas las etapas del proceso científico, la apertura y transparencia en la comunicación y difusión de los resultados, la colaboración entre los ciudadanos y los científicos profesionales, y la posibilidad de que los ciudadanos influyen en los objetivos y el diseño del estudio. La ciencia ciudadana puede involucrar una amplia gama de temas, desde la observación y monitoreo del medio ambiente hasta la investigación en áreas como la biología, la física y la astronomía (Costa *et al.*, 2022).

La relevancia de la ciencia ciudadana para la generación de conocimiento

La ciencia ciudadana permite la generación de nuevo conocimiento al abordar problemas complejos que requieren la participación de muchas personas para poder ser resueltos. La participación ciudadana en la ciencia permite la recolección de datos en una escala que de otra manera sería imposible, lo que lleva a un aumento en la cantidad y calidad de información disponible para los investigadores.

Además, la ciencia ciudadana puede conducir a nuevas hipótesis y preguntas de investigación, ya que los ciudadanos pueden tener perspectivas y conocimientos únicos que no están disponibles para los científicos profesionales (Valsecchi *et al.*, 2023). Por ejemplo, en un proyecto de ciencia ciudadana sobre el canto de los pájaros en el Reino Unido, los ciudadanos reportaron diferencias en el canto de los pájaros según la ubicación geográfica, lo que llevó a los científicos a investigar la posible influencia de la geografía en la evolución del canto de los pájaros (Bonney *et al.*, 2009).

La ciencia ciudadana tiene varios beneficios, entre los cuales se incluyen: la generación de datos de calidad, el aumento de la conciencia científica en la sociedad, la creación de nuevas oportunidades para la educación y el aprendizaje, el desarrollo de nuevas habilidades y la democratización del conocimiento científico.

Otro beneficio importante de la ciencia ciudadana es que permite a los científicos obtener datos de lugares a los que de otra manera no tienen acceso. La participación de la sociedad en la investigación científica puede proporcionar datos de lugares remotos o inaccesibles, lo que puede mejorar significativamente nuestra comprensión de estos lugares (Kullenberg y Kasperowski, 2016)

La ciencia ciudadana también puede proporcionar una perspectiva única sobre la investigación científica. La participación de la sociedad en la investigación científica puede permitir a los científicos tener una comprensión más completa de los problemas que están investigando y de su impacto en la sociedad. Esto puede llevar a cabo la formulación de preguntas más relevantes y la identificación de soluciones más efectivas a los problemas que se están abordando y también puede fomentar la innovación y la creatividad en la investigación científica (Soja *et al.*, 2023).

La ciencia ciudadana también puede ser utilizada para involucrar a la sociedad en la toma de decisiones políticas y sociales. La participación ciudadana en la investigación científica puede proporcionar a los ciudadanos información y datos que les permitan tomar decisiones informadas sobre cuestiones políticas y sociales (Haklay, 2013)

Algunos ejemplos de proyectos de ciencia ciudadana en Chile y el mundo que ilustran estas ventajas son:

Observadores del mar: un portal web que permite que buzos, bañistas, pescadores o navegantes colaboren recolectando datos sobre el mar en España, los que son validados por especialistas para estudiar especies marinas, detectar fenómenos de cambio climático o acumulación de basura.

eBird: una plataforma global que permite que observadores de aves registren sus avistamientos en una base de datos compartida que sirve para monitorear las poblaciones y distribuciones de las aves en tiempo real (Sullivan *et al.*, 2009)

Natusfera: una red social que permite que cualquier persona comparta sus observaciones sobre plantas o animales en cualquier lugar del mundo, contribuyendo al conocimiento sobre la biodiversidad (<https://natusfera.gbif.es/>).

Vigilantes del cielo: un proyecto que invita a los ciudadanos a observar e informar sobre meteoros o bólidos que atraviesan el cielo nocturno desde diferentes puntos geográficos (<http://www.vigilantesdelcielo.es/>).

Ciencia ciudadana sísmica: un proyecto que busca involucrar a estudiantes y profesores en el estudio del comportamiento sísmico del suelo mediante sensores caseros conectados a internet (<http://www.cienciaciudadanasismica.cl/>).

Foldit: un proyecto de ciencia ciudadana en el que los jugadores resuelven problemas de plegamiento de proteínas mediante juegos en línea. Este proyecto ha llevado a la identificación de nuevas proteínas y ha permitido avances en la investigación médica (Khatib *et al.*, 2011).

Estos son solo algunos ejemplos entre muchos otros que demuestran el potencial y el valor de la ciencia ciudadana como una forma innovadora e inclusiva de hacer ciencia.

Discusión

La ciencia ciudadana es una herramienta valiosa para involucrar a la sociedad en la investigación científica, democratizar el conocimiento y fomentar el desarrollo de vocaciones científicas. La ciencia ciudadana tiene el potencial de mejorar la calidad y cantidad de datos recopilados y de fomentar la participación activa de la sociedad en la investigación científica.

Uno de los principales beneficios de la ciencia ciudadana es su capacidad para involucrar a la sociedad en la investigación científica, lo que puede ayudar a crear un sentido de propiedad y responsabilidad por el conocimiento científico. La ciencia ciudadana también puede mejorar la

calidad y la cantidad de datos recopilados, lo que puede llevar a una mayor precisión y validez de los resultados científicos.

Además, la ciencia ciudadana puede ser una forma efectiva de democratizar el conocimiento científico, permitiendo que un amplio rango de personas tenga acceso a la información y conocimiento generado por la investigación científica. Esto puede llevar a una mayor equidad y justicia social, ya que más personas tienen la oportunidad de aprender sobre temas científicos y participar activamente en la toma de decisiones.

La ciencia ciudadana también puede ser una herramienta valiosa para fomentar el desarrollo de vocaciones científicas. Al involucrar a las personas en la investigación científica desde una edad temprana, la ciencia ciudadana puede ayudar a crear un sentido de interés y pasión por la ciencia, lo que puede llevar a cabo futuras carreras en la ciencia y la tecnología.

En Chile, existen varios proyectos de ciencia ciudadana que han demostrado su éxito en involucrar a la sociedad en la investigación científica. Por ejemplo, el proyecto “Un mar de datos” busca involucrar a la sociedad en la recopilación de datos sobre la biodiversidad marina, mientras que el proyecto “Ciencia en tu colegio” busca fomentar la participación de estudiantes y docentes en la investigación científica.

Conclusiones

La ciencia ciudadana es una forma efectiva de involucrar a la sociedad en la investigación científica, democratizar el conocimiento y fomentar el desarrollo de vocaciones científicas. La ciencia ciudadana puede mejorar la calidad y cantidad de datos recopilados, lo que puede llevar a

una mayor precisión y validez de los resultados científicos. Además, la ciencia ciudadana puede ser una forma efectiva de democratizar el conocimiento científico, permitiendo que un amplio rango de personas tenga acceso a la información y conocimiento generado por la investigación científica.

En Chile, existen varios proyectos de ciencia ciudadana que han demostrado su éxito en involucrar a la sociedad en la investigación científica. Estos proyectos pueden ser utilizados como modelos para otros proyectos de ciencia ciudadana en Chile y en otros países de la región. En general, la ciencia ciudadana es una herramienta valiosa para involucrar a la sociedad en la investigación científica, democratizar el conocimiento y fomentar el desarrollo de vocaciones científicas.

Declaración: Durante la preparación de este trabajo, el autor (s) utilizó ChatGPT4 para traducción y edición. Después de usar esta herramienta, el autor (s) revisó y editó el contenido según fue necesario y asume toda la responsabilidad por el contenido de la publicación.

Referencias bibliográficas

Bonney, R., Cooper, CB, Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, KV y Shirk, J. (2009). Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>

Costa, I. A., Morais, C., & Monteiro, M. J. (2022). La ciencia ciudadana a través de la escuela: la importancia de las relaciones interper-

sonales. *Cuadernos.Info*, (52), 113–135. <https://doi.org/10.7764/cdi.52.39405>

Haklay, M. (2013). Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation. In: Sui, D., Elwood, S., Goodchild, M. (eds) *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7

Irwin, A. (1995). *Ciencia ciudadana: un estudio de las personas, la experiencia y el desarrollo sostenible*. Routledge.

Khatib, F., Cooper, S., Tyka, MD, Xu, K., Makedon, I., Popović, Z., ... y Foldit Contenders Group. (2011). Descubrimiento de algoritmos por jugadores de juegos de plegamiento de proteínas. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, 108(47), 18949-18953.

McKinley, DC, Miller-Rushing, AJ, Ballard, HL, Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, SC, ... y Ryan, SF (2017). La ciencia ciudadana puede mejorar la ciencia de la conservación, la gestión de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. *Conservación biológica*, 208, 15-28.

Rajbhandari, A., Matteson, K., Katz, E., LeBuhn, G., & Johnson, E. (2023). Bee visitation to flowers throughout New York City. *Landscape and Urban Planning*, 233, 104689. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2023.104689>

Soja, SM., Wegener, R., Kille, N. et al. Fusión de la ciencia ciudadana con la epidemiología: diseño de un estudio prospectivo de factibilidad de eventos de salud y contaminación del aire en Colonia, Alemania. *Perno piloto de factibilidad* 9 , 28 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40814-023-01250-0>

Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. (2009). eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, 142(10), 2282–2292. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2009.05.006>

Valsecchi, E., Tavecchia, G., Boldrocchi, G. et al. Playing “hide and seek” with the Mediterranean monk seal: a citizen science dataset reveals its distribution from molecular traces (eDNA). *Sci Rep* 13, 2610 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27835-6>

Vasantha Raman, N., Dubey, A., Millar, E., Nava, V., Leoni, B., & Gallego, I. (2023). Monitoring contaminants of emerging concern in aquatic systems through the lens of citizen science. *Science of The Total Environment*, 874, 162527. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2023.162527>

Wiggins, A. y Crowston, K. (2011). De la conservación al crowdsourcing: una tipología de ciencia ciudadana. *Actas de la 44.ª Conferencia Internacional de Hawái sobre Ciencias de Sistemas*, 1-10.