



OIR

Open innovative resources
for distance learning

PROGRAMA DEL PODCAST

Enseñanza y aprendizaje de la ciencia utilizando herramientas de ciencia ciudadana en línea

English title: Teaching and learning science using online citizen science tools

Antonio Torralba-Burrial



OIR

Open innovative resources
for distance learning



UMCS

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
W LUBLINIE



Università
degli Studi di
Messina



Universidad de Oviedo

Oviedo 2022



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the content which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

Tabla de contenido

1. INFORMACIÓN SOBRE EL PODCAST	4
1.1. Análisis de necesidades	4
1.2. Objetivos del podcast	5
1.3. Destinatarios del podcast	6
1.4. Temas del podcast	6
1.5. Duración del podcast	6
1.6. Referencias	6
2. RECURSOS EDUCATIVOS.....	11
2.1. Ejercicios	11
2.2. Tareas	12
2.4. Conjunto de materiales y fuentes visuales.....	14
2.5. Datos de acceso a la versión en línea	17



1. INFORMACIÓN SOBRE EL PODCAST

1.1. Análisis de necesidades

La ciencia ciudadana está recibiendo una gran atención académica, atendiendo al notable incremento de publicaciones relacionadas en las bases bibliográficas (Kullenberg & Kasperowski, 2016; Torralba-Burrial, 2021). Existen variadas definiciones para calificar lo que se considera ciencia ciudadana (ver Eitzel *et al.*, 2017, Haklay *et al.*, 2021), pero podemos quedarnos la definición del *Libro Verde de la ciencia ciudadana en Europa*, que pone el énfasis en la participación del público en general en actividades de investigación científica en las que los ciudadanos contribuyen activamente, ya sea con su esfuerzo intelectual o con el conocimiento de su entorno o aportando sus propias herramientas y recursos (Socientize Consortium, 2013).

Respecto a su vertiente educativa, la ciencia ciudadana ha mostrado su potencialidad a la hora de abordar la educación en ciencias (Kelemen-Finan *et al.*, 2018; Phillips *et al.*, 2019), especialmente en la educación informal y, en menor medida, en la educación formal (Castagneyrol *et al.*, 2020; Heiss *et al.*, 2021; Queiruga-Dios *et al.*, 2020; Spicer *et al.*, 2020; Schuttler *et al.*, 2019; Torralba-Burrial, 2021). Aunque resultan más frecuentes los desarrollos dentro de las ciencias naturales (y su didáctica), también muestran una gran potencialidad en las ciencias sociales (Albert *et al.*, 2021; Tauginienė *et al.*, 2020) y humanidades (Heinisch *et al.*, 2021; Tauginienė *et al.*, 2020). Además, los proyectos de ciencia ciudadana pueden ser orientados hacia la consecución de los Objetivos de desarrollo Sostenible (Fraisl *et al.*, 2020), contribuyendo a la transición a la sostenibilidad desde la educación (Vilches & Gil-Pérez, 2016).

La ciencia ciudadana permite motivar al alumnado, al integrar el saber hacer ciencia en su aprendizaje, lo que permite, con una correcta implementación de los proyectos de ciencia ciudadana escolar, que el alumnado entienda los procesos que sigue la ciencia, así como la propia naturaleza de la ciencia. Las herramientas tecnológicas empleadas en los proyectos actuales de ciencia ciudadana, facilitan así mismo la adquisición y desarrollo de las competencias digitales del alumnado. Los proyectos de ciencia ciudadana escolar, o la participación desde los centros educativos y la educación formal en proyectos de ciencia ciudadana, puede realizarse en entornos de aprendizaje presencial, en línea o mixtos, lo que facilita la inclusión en las actividades de alumnado que en otras ocasiones puede verse desplazado. Esto lo hace especialmente interesante su incorporación entre los temas tratados en el proyecto OIR.

Este pódcast busca indicar conceptos clave y fundamentos de la ciencia ciudadana escolar, ejemplificando en una serie de proyectos que se han implementado en los últimos años y está basado en lo desarrollado para talleres (presenciales y en línea) y un curso abierto en línea masivo de formación docente sobre ciencia ciudadana (Torralba-Burrial, 2021a,b, 2022).



1.2. Objetivos del podcast

Este podcast forma parte de las exposiciones sobre la utilización de metodologías con fuerte componente tecnológico, pero de fácil acceso, para la educación a distancia, dentro del proyecto OIR. Concretamente, está dedicada a la utilización de la ciencia ciudadana en la educación en línea (*e-learning*) y mixta (*b-learning*) de las ciencias. Se ejemplifica su uso en la didáctica de las ciencias, especialmente en las didácticas de las ciencias experimentales y en su vertiente medioambiental, si bien se incorporan también ejemplos y proyectos educativos de las didácticas de ciencias sociales y humanidades.

Resultados de aprendizaje

Después de la lección, se espera el alumnado que la ha seguido y realizado los ejercicios y tareas propuestos alcance los siguientes resultados de aprendizaje, definidos en términos de conocimientos, habilidades y competencias:

Conocimientos

Tendrá un conocimiento básico sobre la ciencia ciudadana, sus principios y fundamentos, especialmente en lo relativo a su uso en la escuela y la educación superior.

Será consciente de la amplitud de proyectos de ciencia ciudadana en el ámbito educativo.

Comprenderá las potencialidades de la implementación o unión a proyectos de ciencia ciudadana.

Habilidades

Será capaz de buscar y localizar proyectos de ciencia ciudadana adecuados para su área de conocimiento educativos.

Podrá evaluar en qué medida puede ser interesante unirse a un proyecto de ciencia ciudadana concreto, a partir del contraste con principios y características que pueden resultar de interés desde la perspectiva de la educación.

Estará familiarizado con la utilización de la ciencia ciudadana en educación.



Competencia general

Será capaz de valorar adecuadamente la ciencia ciudadana escolar como una herramienta en la didáctica de las ciencias en la formación presencial, en línea y mixta.

1.3. Destinatarios del podcast

Docentes en formación de educación infantil, primaria y secundaria. Docentes en activo de dichas etapas. Profesorado universitario. Educadores/as ambientales.

1.4. Temas del podcast

Fundamentos de la enseñanza de las ciencias a través de la ciencia ciudadana.

Iniciativas interesantes de ciencia ciudadana, en especial de ciencia ciudadana escolar.

Consideraciones globales uso ciencia ciudadana en docencia.

1.5. Duración del podcast

Este podcast tiene una duración de 20 minutos.

Los ejercicios y tareas propuestos se estiman en unas 4 horas de trabajo.

1.6. Referencias

Albert, A., Balázs, B., Butkevičienė, E., Mayer, K., & Perelló, J. (2021). Citizen social science:

New and established approaches to participation in social research. Pp: 119-138 in:

Vohland K. *et al.* (eds). *The Science of Citizen Science*. Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_7

Berlinches de Gea, A. & Pérez-Ortega, S. (2020). Liguency: Busca líquenes urbanitas y conoce la calidad del aire de tu ciudad. *Conservación Vegetal*, 24, 42-45.

Castagneyrol, B., Valdés-Correcher, E., Bourdin, A., Barbaro, L., Bouriaud, O., Branco, M., Centenaro, G., Csóka, G., Duduman, M.-L., Dulaurent, A.-M., Eötvös, C.B., Faticov, M., Ferrante, M., Fürjes-Mikó, Á., Galmán, A., Gossner, M.M., Harvey, D., Howe, A.G.,



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the content which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

- Kaennel-Dobbertin, M., Koricheva, J., Löveš, G.L., Lupaștean, D., Milanović, S., Mrazova, A., Opgennoorth, L., Pitkänen, J.-M., Popović, M., Roslin, T.V., Scherer-Lorenzen, M., Sam, K., Tahadlová, M., Thomas, R., Tack, A.J.M. (2020). Can School Children Support Ecological Research? Lessons from the Oak Bodyguard Citizen Science Project. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), 10. <http://doi.org/10.5334/cstp.267>
- Chacón Chavarría, Ó. (2021). Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas para la educación ambiental. *Biocenosis*, 32(1), 59-70.
- Collins, M. A., Dorph, R., Foreman, J., Pande, A., Strang, C. & Young, A. (2020). *A Field at Risk: The Impact of COVID-19 on Environmental and Outdoor Science Education* [Policy Brief]. Lawrence Hall of Science, University of California.
- Eitzel, M. V., Cappadonna, J. L., Santos-Lang, C., Duerr, R. E., Virapongse, A., West, S. E., Kyba, C. C. M., Bowser, A., Cooper, C. B., Sforzi, A., Metcalfe, A. N., Harris, E. S., Thiel, M., Haklay, M., Ponciano, L., Roche, J., Ceccaroni, L., Shilling, F. M., Dörler, D., Heigl, F., Kiessling, T., Davis, B. Y. y Metcalfe, A. (2017). Citizen science terminology matters: exploring key terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2 (1), 1-20. <http://doi.org/10.5334/cstp.96>
- Fraisl, D., Campbell, J., See, L., Wehn, U., Wardlaw, J., Gold, M., Moorthy, I., Arias, R., Piera, J., Oliver, J. L., Masó, Penker, M. & Fritz, S. (2020). Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals. *Sustainability Science*, 15(6), 1735-1751. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00833-7>
- Haklay, M., Dörler, D., Heigl, F., Manzoni, M., Hecker, S. & Vohland, K. (2021) What Is Citizen Science? The Challenges of Definition. Pp. 13-33 en Vohland K. et al. (eds) *The Science of Citizen Science*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_2
- Heinisch, B., Oswald, K., Weißpflug, M., Shuttleworth, S., & Belknap, G. (2021). Citizen humanities. Pp: 97-118 in: Vohland K. et al. (eds). *The Science of Citizen Science*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_6
- Heiss, R., Schmuck, D., Matthes, J., & Eicher, C. (2021). Citizen Science in Schools: Predictors and Outcomes of Participating in Voluntary Political Research. *Sage Open*, 11(4), 21582440211016428.



- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to science education: An examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2078–2098.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1520405>
- Kloetzer, L., Lorke, J., Roche, J., Golumbic, Y., Winter, S., & Jõgeva, A. (2021). Learning in Citizen Science. Pp 283-380 en K. Vohland et al. (eds.) *The Science of Citizen Science*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_15
- Kullenberg, C. & Kasperowski, D. (2016) What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 11(1): e0147152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>
- Phillips, T. B., Ballard, H. L., Lewenstein, B. V., y Bonney, R. (2019). Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection. *Science Education*, 103(3), 665-690. <https://doi.org/10.1002/sce.21501>
- Queiruga-Dios, M. Á., Lopez-Inesta, E., Diez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M. C., & Vazquez Dorrio, J. B. (2020). Citizen science for scientific literacy and the attainment of sustainable development goals in formal education. *Sustainability*, 12(10), 4283.
<https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Ruiz, I., Riboli, L., Ribault, C., Heras, M., Laguna, D. & Perié, L. (2016). Citizen science: toward transformative learning. *Science Communication*, 38(4), 523-534.
<https://doi.org/10.1177/1075547016642241>
- Ruiz Domínguez, M. Á., & Area Moreira, M. (2022). Herramientas online para el desarrollo de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 26(2), 55-73.
<https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i2.21229>
- Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 10(1), 11-37.
- Socientize Consortium (2013). *Green paper on citizen science. Citizen Science for Europe. Towards a better society of empowered citizens and enhanced research*. Bruselas: Socientize Consortium, European Commission, 54 pp.



- Spicer, H., Nadolny, D., Fraser, E. (2020). Going Squirrelly: Evaluating Educational Outcomes of a Curriculum-aligned Citizen Science Investigation of Non-native Squirrels. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), 4. <http://doi.org/10.5334/cstp.275>
- Schuttler, S. G., Sears, R. S., Orendain, I., Khot, R., Rubenstein, D., Rubenstein, N., Dunn, R. R., Baird, E., Kandros, K., O'Brien, T., Kays, R. (2019). Citizen science in schools: students collect valuable mammal data for science, conservation, and community engagement. *Bioscience*, 69 (1), 69-79. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy141>
- Tauginienė, L., Butkevičienė, E., Vohland, K., Heinisch, B., Daskolia, M., Suškevičs, M., Potela, M., Balázs, B., & Prūse, B. (2020). Citizen science in the social sciences and humanities: the power of interdisciplinarity. *Palgrave Communications*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0471-y>
- Torralba-Burrial, A. (2020). Ciencia ciudadana escolar mediada por aplicaciones e Internet: análisis preliminar de proyectos. Pp. 578-579 en: *Conference Proceedings CIVINEDU 2020*. Madrid, España: Redine.
- Torralba-Burrial, A. (2021a). La ciencia ciudadana como innovación en la enseñanza de las ciencias. En A. Fueyo (Ed.) *Digital Teachers & Digital Learners. Innovar la docencia incorporando las Competencias Digitales (XIIJID2019)*. Universidad de Oviedo.
- Torralba-Burrial, A. (2021b). Taller virtual sobre innovación en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en entornos híbridos mediante ciencia ciudadana. Pp. 408-416 en M.A. Fueyo (ed). *XIII Jornadas de Innovación Docente 2020 Enseñar en tiempos de pandemia. Aprendizajes para la innovación de la docencia en entornos híbridos*. Universidad de Oviedo.
- Torralba-Burrial, A. (2023). Desarrollo de un curso corto abierto en línea masivo (NOOC) sobre aplicaciones de la ciencia ciudadana en la docencia mixta. Pp. 61-72 en: P. Membiela et al. (eds.). *Innovación en la práctica educativa universitaria*. Educación Editora.
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*.
- Villemagne, C., Daniel, J., & Sauvé, L. (2020). L'intégration de l'éducation à l'environnement en alphabétisation des adultes: Points de vue de groupes d'éducation populaire au Québec. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 23(3), 12-30.



Vilches, A. & Gil-Pérez, D. (2016). La transición a la Sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13 (2), 395-407. <http://hdl.handle.net/10498/18296>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the content which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

2. RECURSOS EDUCATIVOS

2.1. Ejercicios

Marca cuál o cuáles de las respuestas a cada pregunta son correctas (eso es, puede haber una o varias respuestas en cada pregunta).

- 1/ El concepto de ciencia ciudadana hace referencia a la investigación científica
 - a) realizada sobre la ciudadanía en general
 - b) en la que participa la ciudadanía en general
 - c) en la que no intervienen científicos
 - d) en la que solo intervienen científicos profesionales.

- 2/ En un proyecto de ciencia ciudadana, la ciudadanía en general
 - a) solo puede participar como sensores, recogiendo datos/muestras.
 - b) pueden participar en las labores de análisis si son automatizadas y solo requieren de sus equipos informáticos.
 - c) pueden integrarse en varias etapas del proyecto.
 - d) la ciudadanía en general no puede participar, solo personas muy concretas.

- 3/ La ciencia ciudadana permite:
 - a) empoderar a la ciudadanía
 - b) incrementar la alfabetización científica de participantes
 - c) motivar al alumnado
 - d) incrementar el conocimiento científico de la sociedad

- 4/ Los proyectos de ciencia ciudadana:
 - a) solo pueden implementarse para la educación científica informal
 - b) pueden implementarse en la educación científica formal
 - c) pueden implementarse en la educación en ciencias sociales
 - d) pueden implementarse en la educación en ciencias experimentales



2.2.Tareas

1. El *Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España* recopila las iniciativas, recursos y experiencias para conocer mejor el estado de la ciencia ciudadana en España. Entra en su página web (<https://ciencia-ciudadana.es>) y busca (al menos) tres proyectos relacionados con tu área docente.

Proyecto 1:

Proyecto 2:

Proyecto 3:

2. Con los tres proyectos anteriores, rellena la siguiente tabla de contraste (Sí/No/Parte/?) frente a los 10 principios de ciencia ciudadana propuestos por la *European Citizen Science Association* (ECSA).

Principio proyectos ciencia ciudadana <i>European Citizen Science Association</i> ECSA	1	2	3
1. Involucra activamente ciudadanía en tareas científicas			
2. Producen resultado científico nuevo			
3. Beneficio mutuo profesionales - ciudadanía			
4. Posibilidad participación múltiples etapas proceso			
5. Ciudadanía debe recibir información proyecto siempre			
6. Tipo investigación como cualquier otro, con limitaciones y sesgos a considerar y controlar			
7. Datos y metadatos deberían ser públicos; resultados a ser posible también			
8. Reconocimiento ciudadanía científica implicada			
9. Evaluación programas ciencia ciudadana por producción científica, calidad datos, experiencia de participantes y alcance social o político			
10. Líderes proyectos deben tener en cuenta legislación, ética, derechos autor, propiedad intelectual, acuerdos intercambio datos, confidencialidad, atribución, impacto ambiental actividades			
Número de criterios cumplidos			



3. Un proyecto de ciencia ciudadana que engloba cuestiones de didáctica de las ciencias experimentales y de didáctica de las ciencias sociales es el proyecto de ciencia ciudadana escolar *LiquenCity-2*.
- Mira el vídeo explicativo del proyecto (<https://youtu.be/q7gXSXwy6xs>)
 - Lee este breve artículo comentando la realización de *Liquencity* y *LiquenCity-2* (Berlinches de Gea & Pérez-Ortega, 2020).
 - Explora las fichas de autoaprendizaje presentes en la página web del proyecto.
 - Indica tu nivel de acuerdo (1= Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = ni en acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo) con respecto a las siguientes frases:

	1	2	3	4	5
Se trata de un proyecto adecuado para ciencias sociales					
Se trata de un proyecto adecuado para ciencias experimentales					
Se trata de un proyecto adecuado para educación infantil					
Se trata de un proyecto adecuado para educación primaria					
Se trata de un proyecto adecuado para educación secundaria					
Se trata de un proyecto adecuado para educación universitaria					
Los materiales didácticos pueden resultar útiles para el aprendizaje					
Puede resultar interesante para la comunidad educativa					

4. Si no lo has hecho ya, descarga la aplicación de ciencia ciudadana *iNaturalist* en tu dispositivo móvil (teléfono móvil, tableta). Saca fotografías a tres seres vivos fuera de la clase/causa (que no sean seres humanos) y prueba la inteligencia artificial a la hora de identificarlos. ¿Funciona? ¿En qué medida puedes comprobarlo? ¿sustituye a la identificación humana? No es obligatorio, pero puedes subir las fotografías georreferenciadas con la aplicación y ver en qué medida la Comunidad Virtual de Aprendizaje de *iNaturalist* complementa a la aplicación.



2.4. Conjunto de materiales y fuentes visuales

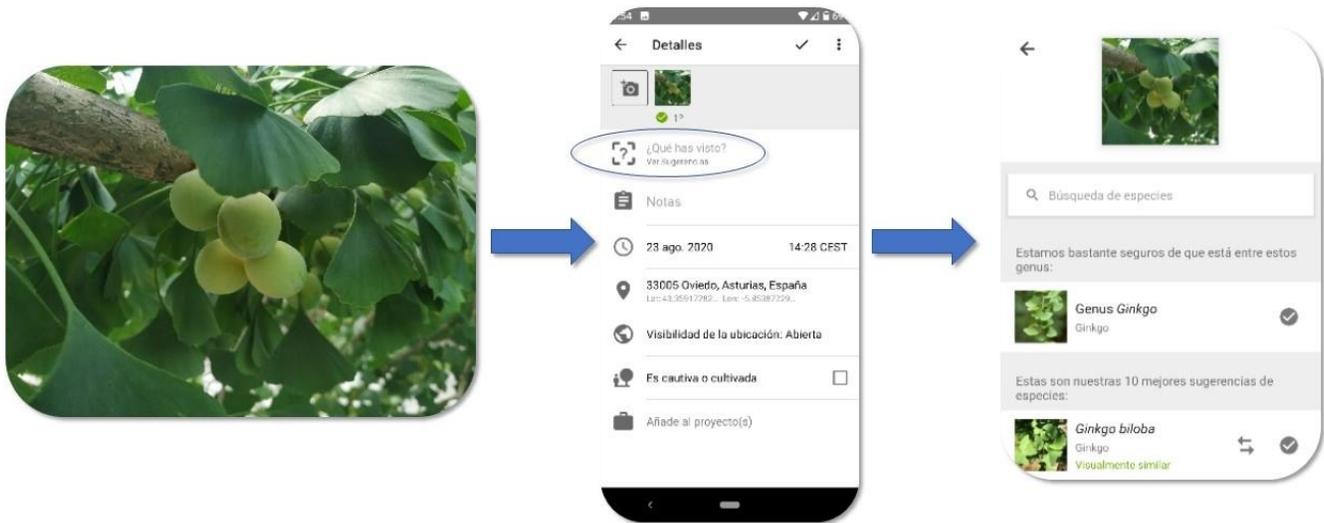


Figura 1. Funcionamiento de iNaturalist para el usuario.

Explicación de la imagen

Se toma una fotografía de un ser vivo (en la de la Figura se ven unas hojas y frutos del árbol ginkgo). A continuación, se incorpora a la aplicación como posible observación, y se pulsa sobre el recuadro con un interrogante denominado ¿Qué has visto? La aplicación proporciona una primera identificación mediante inteligencia artificial (en este caso, indica que está bastante seguro de que se trata de una especie del género *Ginkgo*, y como mejor sugerencia *Ginkgo biloba* – la única especie actual de ese grupo).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the content which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein



Figura 2. Planeamiento del proyecto de ciencia ciudadana escolar *LiquenCity-2*, aunando la biodiversidad urbana y la salud a partir de la educación ambiental.

Explicación de la imagen

La imagen del proyecto muestra a la izquierda elementos naturales y seres vivos, en el centro un árbol con líquenes y dos jóvenes con el móvil sacándoles fotografías. A la derecha, se relaciona con toma de datos y contaminación que afecta a la salud (manchas en los pulmones de una persona). La imagen lleva el lema *¡Conviértete en un ciudadano científico!*, y la explicación *Gracias a la observación de los líquenes urbanos por los participantes y a la ayuda de los expertos, podremos conocer el grado de contaminación al que los ciudadanos estamos expuestos.*



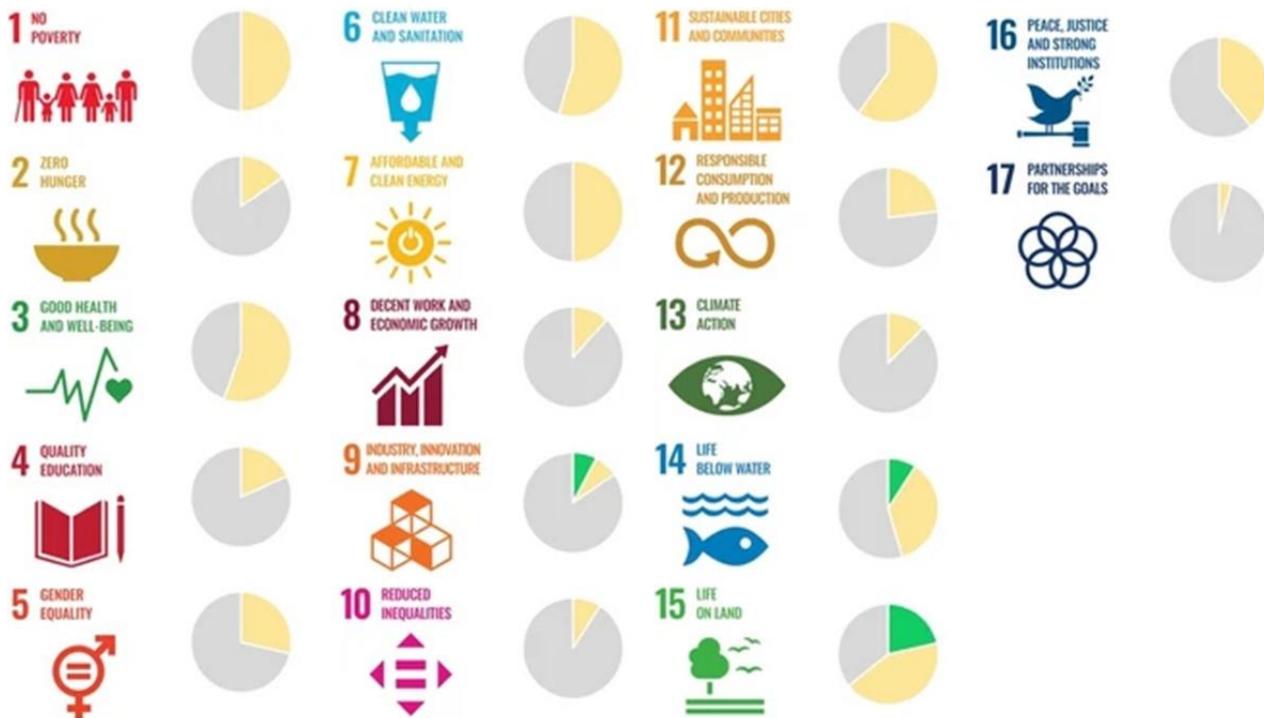


Figura 3. Analizando las contribuciones de la ciencia ciudadana a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (modificada de Fraisl *et al.*, 2020, sujeta a una licencia *Creative Commons Attribution 4.0, CC By 4.0*).

Explicación de la imagen

Los autores buscaron proyectos de ciencia ciudadana, los analizaron y determinaron si estaban contribuyendo a las metas de los 17 ODS. La figura muestra un gráfico de sectores para cada uno de los ODS (identificado por número, icono y texto), según el porcentaje de metas relacionadas con los proyectos analizados. Código: verde = ya contribuyendo; amarillo = podrían contribuir; gris = no hay coincidencia. Los mayores porcentajes de metas trabajadas se corresponden con el ODS15, seguido del OD14 y, en menor media, el ODS9: la potencialidad se muestra muy alta para los ODS 11, 6, 3, 1, y 16, además de los ya indicados 15 y 14.



2.5.Datos de acceso a la versión en línea

El podcast se encuentra alojado en el canal de YouTube del proyecto OIR:

<https://youtu.be/YmCtht2JvKA>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the content which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein