

2|2024

DOCUMENTOS
DE TRABAJO DE CENIT



Participación y percepciones ambientales. Ciencia ciudadana y el potencial para la educación ambiental, un análisis a partir del proyecto CoAct

Guillermina Actis; Leticia Castro y Valeria Arza

ISSN:
OCTUBRE | 2024



Centro de Investigaciones
para la Transformación
EEyN_UNSAM



Documentos de Trabajo de CENIT es una publicación periódica que tiene como objetivo difundir resultados de investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Trabajamos en temas de ciencia, tecnología e innovación analizando principalmente su interacción con los procesos de transformación hacia la sustentabilidad económica, social y ambiental. Buscamos que nuestras investigaciones contribuyan al conocimiento científico y al debate público.

Los temas de los Documentos de Trabajo de CENIT reflejan el amplio espectro de líneas de investigación del Centro en los campos de la economía de la innovación y de los estudios sociales de ciencia y tecnología; incluyendo: innovación en recursos naturales; bioeconomía; transición energética; desarrollo sostenible; co-producción de conocimiento; activismos; política productiva y en ciencia, tecnología e innovación; entre otros.

CENIT – Centro de investigaciones para la transformación.

cenit@unsam.edu.ar

Editado por la Escuela de Economía y Negocios – Universidad Nacional de San Martín.

inveeyn@unsam.edu.ar | Tel: +54 (11) 4580-7250 136/140

Los Documentos de Trabajo de CENIT se comparten con licencias abiertas CC BY-SA 4.0, Atribución/Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>



El contenido de esta publicación refleja únicamente las opiniones de sus autores y no representa necesariamente la posición del Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT) ni de la Escuela de Economía y Negocios (EEN) de la Universidad Nacional de San Martín. Ni el CENIT ni la EEN asumen responsabilidad alguna por el uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación.

Como citar: **Actis, G.; Castro Martínez, L.; Arza, V. (2024), Participación y percepciones ambientales. Ciencia ciudadana y el potencial para la educación ambiental, un análisis a partir del proyecto CoAct., Documento de Trabajo CENIT, N° 2/2024**

Autoras

Guillermina Actis. Doctoranda en Ciencia y Tecnología (UNQ) en CENIT, UNSAM. Directora del proyecto de ciencia ciudadana CoAct. Docente de la Maestría en Policy Analysis en Ciencia, Sociedad y Política Pública (ITBA). Se enfoca en el estudio de prácticas de apertura y colaboración en proyectos de investigación sobre temáticas socioambientales, y el vínculo con políticas públicas.

Valeria Arza es investigadora principal de CONICET en temas de ciencia, tecnología e innovación. Es Directora del Doctorado en Economía de la Innovación de la Escuela de Economía y Negocios de la Universidad Nacional de San Martín. Sus proyectos se enmarcan en el campo de la economía de la innovación, la política científica y tecnológica y la ciencia abierta y ciudadana. Recibió el [Premio Houssay en Ciencias Sociales en 2021](#).

Leticia Castro. Becaria doctoral de CONICET en CENIT-UNSAM. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencias Sociales (Universidad de Buenos Aires). Desde 2021 forma parte del proyecto CoAct Riachuelo. En ese marco estudia el proceso de producción de conocimiento para el diagnóstico y monitoreo de la política urbano-habitacional en el marco del plan integral de saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo.

Agradecimientos

Jeremías Fabiano, a cargo de la preparación de los instrumentos para la distribución en los encuentros y el seguimiento con los participantes, y la asistencia en las distintas instancias de presentaciones entre 2023 y 2024.

Los co-investigadores de los equipos de coordinación de las bibliotecas populares Sarmiento (Lanús) y Virrey del Pino (La Matanza), quienes revisaron los instrumentos y colaboraron en el desarrollo de actividades para la prueba e implementación en las encuestas.

A todos los participantes del "Taller de formación en ciencia ciudadana para la educación ambiental" del Distrito nro. 3 de La Matanza.

El proyecto CoAct – Justicia Ambiental ha recibido financiamiento del Programa Nacional de Ciencia Ciudadana de la Subsecretaría de Ciencia y Tecnología de Jefatura de Ministros - República Argentina

Índice

<i>Resumen</i>	4
<i>1. Introducción</i>	5
<i>2. Ciencia ciudadana y cambios actitudinales en temas ambientales</i>	6
<i>3. Metodología</i>	8
<i>4. Resultados</i>	11
<i>5. Conclusión</i>	19
<i>Referencias</i>	21

Resumen

Este estudio explora el efecto de participar en un proyecto de ciencia ciudadana y las percepciones ambientales. A través de actividades organizadas en el marco del proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para la Justicia Ambiental en la Cuenca Matanza-Riachuelo, que combinaban formación en ciencia ciudadana y co-creación de actividades didácticas, se buscó comprender cómo estas experiencias influyeron en las percepciones y el compromiso de los docentes con la problemática ambiental. Los resultados mostraron una mejora en la conciencia ambiental y en el interés por participar en proyectos científicos entre los docentes. Esto sugiere que la ciencia ciudadana puede ser una herramienta valiosa para fortalecer la educación ambiental y promover la vinculación entre ciencia y sociedad. Sin embargo, se reconocen las limitaciones del estudio debido al corto período de tiempo y al tamaño reducido de la muestra. A pesar de ello, los hallazgos aportan evidencia a favor de la implementación de la ciencia ciudadana en el ámbito educativo y abren nuevas líneas de investigación para explorar su potencial en mayor profundidad.

Palabras claves

Ciencia ciudadana; percepciones ambientales; educación ambiental; justicia ambiental; participación científica

1. Introducción

La complejidad de los problemas ambientales y su interacción con el modo de vida contemporáneo requiere de toma de conciencia y capacidad de reacción del público amplio acerca del impacto de las actividades productivas y cotidianas sobre el ambiente así como entender las consecuencias de su deterioro.

Esa es la premisa de la Ley de Educación Ambiental Integral¹ de nuestro país (Argentina) y por eso promueve una formación integral y transdisciplinaria que fomente una comprensión holística de los sistemas socioecológicos para de esa forma fortalecer la capacidad de los individuos para participar activamente en la construcción de un futuro sostenible. Esta concepción de la educación en relación al ambiente la podemos encontrar presente también en la Constitución Nacional, la Ley de Educación Nacional y la Ley General del Ambiente.

El enfoque de ciencia ciudadana puede ser un aliado estratégico para contribuir con la educación ambiental en los procesos de construcción de conocimientos, valores y actitudes (Castillo, 1999). De hecho, el propio concepto de ciencia ciudadana acuñado por Irwin (1995) hace referencia a la necesidad de democratizar la producción de conocimiento científico y generar acercamientos de las actividades científicas a la sociedad, habilitando diferentes formas de participación pública, pensando en la ciudadanía como parte interesada en el devenir de la ciencia especialmente cuando se trata de problemáticas socio-ambientales. Existen trabajos que muestran el potencial de la ciencia ciudadana para avanzar en objetivos transformadores hacia la sustentabilidad como aquellos señalados por Naciones Unidas en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible, fundamentalmente en términos de los temas que se investigan y de la escala de datos y acciones de monitoreo que se pueden alcanzar (Fraisl et al., 2020; Fritz et al., 2019).

Pero más allá del conocimiento que estos proyectos son capaces de generar, la misma participación de la ciudadanía en ciencia transforma las actitudes y el conocimiento de los individuos y empodera a las comunidades para abordar de manera proactiva los desafíos ambientales. Este tema está menos estudiado por la literatura empírica. Existen algunos antecedentes que mencionamos en la próxima sección pero no conocemos evaluaciones realizadas en países en desarrollo.

En este trabajo, reflexionamos sobre el vínculo entre ciencia ciudadana, percepciones ambientales e involucramiento comunitario a partir de la experiencia del proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para la Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo. En este proyecto participan investigadores del Centro de Investigaciones para la transformación (CENIT) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), de la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) y de bibliotecas populares localizadas en la cuenca, desde el año 2020. El trabajo utiliza información recogida en actividades realizadas durante el año 2024 utilizando instrumentos de relevamiento que provienen de la literatura especializada.

En la sección 2 discutimos la literatura que evalúa el impacto de la ciencia ciudadana sobre el aprendizaje, las actitudes y las acciones de los participantes; la sección 3 describe la metodología; la sección 4 presenta los resultados y finalmente concluimos en la sección 5 sobre el potencial de la ciencia ciudadana para la educación ambiental.

2. Ciencia ciudadana y cambios actitudinales en temas ambientales

El concepto de ciencia ciudadana aparece en los años '90 con dos acepciones. Como comentamos más arriba fue acuñado por Irwin [\(1995\)](#) y hacía referencia a la necesidad de democratizar la producción de conocimiento científico, de acercar la ciencia a la sociedad, habilitando diferentes formas de participación pública. De forma paralela, Bonney [\(1996\)](#) asocia a la ciencia ciudadana con la participación de voluntarios en la recolección de datos a partir de la observación del mundo natural. Desde entonces, el uso del concepto ha ido creciendo hasta conformarse en un paraguas que engloba formas muy diferentes de participación del público en la ciencia, que van desde la mera observación hasta la investigación acción [\(Haklay et al., 2021\)](#).

La ciencia ciudadana reivindica el rol activo en la producción de conocimiento de estas personas, potenciando el rol transformador de la ciencia. Son varios los autores que han buscado sistematizar los beneficios potenciales de la ciencia ciudadana para la transformación [\(Sauermaun et al., 2020\)](#). Estos efectos esperados se podrían organizar en tres tipos, i) mejora en el uso de recursos para la investigación, ya que se descentraliza la recolección y el análisis de información útil; ii) incorporación a la agenda de investigación temas poco estudiados, sea porque son poco conocidos o porque requieren de un conocimiento contextual al que es difícil acceder desde el laboratorio y iii) aprendizaje y cambio del comportamiento de quienes participan.

Esta última línea de impacto es la de interés para este trabajo. Hay varios estudios que señalan que la participación en proyectos de ciencia ciudadana genera un ciclo virtuoso de motivación y aprendizaje, tanto científico como ambiental, y acción, contribuyendo a la construcción de sociedades más resilientes y ambientalmente conscientes.

En relación al impacto de la ciencia ciudadana en la alfabetización o educación científica, los estudios suelen revelar un impacto significativo en los participantes. Por ejemplo, von Gönner et al (2023) sostienen que dos tercios de los participantes de proyectos de ciencia ciudadana reconocen haber aumentado sus capacidades científicas gracias a la participación. Existen diferentes dimensiones que han sido estudiadas sobre el impacto de la participación en la educación científica: interés científico; identidad científica; dominio o eficacia en el manejo de técnicas; motivación; comportamiento y actitudes entre otros (Crall et al., 2013; Cronje et al., 2011; Kelemen-Finan et al., 2018; Lorke et al., 2021; Williams et al., 2021). Los resultados varían para distintos contextos, por ejemplo, los proyectos en los que los individuos se auto-seleccionan para participar, suelen partir de conocimientos científicos suficientemente avanzados que los lleva a interesarse por participar, por lo que el cambio que produce la participación no suele ser tan marcado y se encuentra en contextos particulares (Crall et al., 2013; Cronje et al., 2011; Williams et al., 2021). En cambio, los proyectos en los que participan estudiantes con sus docentes como parte de las actividades curriculares suelen mostrar un efecto más extendido en dimensiones de aprendizajes asociadas con el interés, la motivación y dominio de algunas técnicas a partir de la participación en proyectos de ciencia ciudadana (Kelemen-Finan et al., 2018; Williams et al., 2021). Sin embargo, el impacto en aprendizaje de contenido más técnico suele ser más ambivalente y dependiente de características específicas (Lorke et al., 2021). La interacción social entre científicos profesionales y ciudadanos suele ser una condición que favorece el aprendizaje (von Gönner et al., 2023)

Por otro lado, existen trabajos que evalúan aprendizaje y motivación en temas socio-ambientales. Por ejemplo, un estudio extendido en tres países europeos a partir de encuestas a 143 participantes en proyectos de ciencia ciudadana ambiental con diferentes afiliaciones, muestra que estos proyectos persiguen y alcanzan objetivos asociados tanto a la generación de nuevo conocimiento como a generar condiciones favorables para el aprendizaje (Turrini et al., 2018). El trabajo encuentra que el impacto es mayor en la medida que los participantes se involucran en todo el proceso de investigación, desde la definición de la pregunta de investigación hasta la implementación de resultados. Sin embargo, otro estudio con información de un solo proyecto sobre ecología urbana que implicaba recoger y analizar información sobre murciélagos, encuentra que el impacto en el aprendizaje no cambia para diferentes formas o etapas de participación (Greving et al., 2022). A diferencia del estudio anterior, la evaluación es más rigurosa ya que se cuenta con información evaluada previa y posteriormente a la participación en el proyecto. Encuentran también que los participantes mejoraron más su conocimiento sobre contenidos temático que su actitud hacia el ambiente (aunque también ésta mejoró) (Greving et al., 2022). En contraste, el trabajo de Williams et al (2021) en base a encuestas a estudiantes que participaron de proyectos de ciencia ciudadana como parte de las actividades curriculares, no encontró impacto en la conexión de los estudiantes con la naturaleza (medida en términos de percepciones sobre el ambiente -de eco-afinidad y de eco-conciencia- usando escala de Larson, et al (2011)), aunque sí en relación con el aprendizaje de contenido impartido por los docentes.

Finalmente, hay algunos pocos estudios que evalúan directamente el impacto de participar en proyectos de ciencia ciudadana en el involucramiento de las comunidades en procesos sociopolíticos o de participación cívica en causas asociadas a las temáticas de dichos proyectos. Uno de ellos es el trabajo de Turrini et al (2018) citado anteriormente, que encuentra como un objetivo en tercer orden de importancia –detrás de los objetivos de generación de conocimiento y de facilitar el aprendizaje- que los proyectos de ciencia ciudadana ambiental también promueven la participación cívica de los participantes con vistas a favorecer su empoderamiento y acciones hacia la transformación socio-ambiental. Otro estudio similar que también encuesta a referentes de proyectos de ciencia ciudadana en tres países europeos encuentra que la mayoría (88%) considera que la ciencia ciudadana es una herramienta importante para la toma de decisiones políticas y sociales pero muy pocos (menos del 20%) piensan que estos datos se usen en la elaboración de políticas (von Gönner et al., 2023). Según este mismo trabajo, cuando los proyectos incluyen actividades de investigación-acción y de interacción, pueden fomentar cambios de comportamiento pro-ambientales.

En base a estos antecedentes, que sugieren que la participación en ciencia ciudadana tiene efectos en el aprendizaje, las percepciones y el comportamiento en relación con el ambiente, **exploramos si dichos efectos existieron en el contexto de implementación de actividades de formación y co-diseño organizadas por proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para la Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo.**

3. Metodología

3.1 El contexto de análisis, el proyecto CoAct

El proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para la Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo fue impulsado en 2020 por un equipo académico de la UNSAM con larga experiencia trabajando en ciencia, tecnología y desarrollo sustentable, de la mano de una organización no gubernamental (FARN) que trabaja en derecho ambiental con amplia experiencia de acción en el territorio de la cuenca.

El objetivo del proyecto fue promover el uso de herramientas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y promover acciones encaminadas a la justicia ambiental. Durante 2020 y 2021 se organizaron varias actividades y se co-diseñó la plataforma llamada ¿Qué pasa, Riachuelo? (QPR) <https://mapaqpr.farn.org.ar/>, la cual permite compartir experiencias sobre cuestiones socio-ambientales que son centrales para la Justicia Ambiental, entre ellos la calidad de agua y la conservación de áreas naturales.

En el año 2022 el proyecto abrió una nueva línea de investigación para estudiar más directamente el rol que la iniciativa podía tener en la educación ambiental, principalmente como resultado del interés manifestado por los co-investigadores durante la fase del co-diseño de la plataforma.

En este marco, desde el año 2023 el proyecto buscó explorar los efectos que tiene la participación en iniciativas de ciencia ciudadana sobre las actitudes de los participantes (en relación con la ciencia, el ambiente y las comunidades en las que se insertan) y sobre los aprendizajes (de conocimiento científico y de ciencia ciudadana, del ambiente y digitales asociados al uso de herramientas y datos abiertos). Este trabajo es un resultado preliminar de este esfuerzo, cuya información se generó en actividades realizadas durante el año 2024.

3.2 Actividades realizadas en el marco del proyecto CoAct que son el insumo para esta investigación

En el año 2024 organizamos una serie de actividades sobre las cuales registramos de manera sistemática los efectos de la participación. Las mismas se organizaron en torno al ciclo de sesiones del “Taller de formación en ciencia ciudadana para la educación ambiental” al que fueron convocados/as docentes y personal de apoyo de escuelas de nivel primario del Distrito nro. 3 de La Matanza. El ciclo contó con el apoyo de inspectoras distritales que colaboraron con la convocatoria, en el marco de la formación docente en contenidos de educación ambiental. En total, llevamos a cabo cuatro encuentros entre los meses de mayo y julio de 2024, que contaron con la participación de 17 personas entre docentes e inspectoras, aunque no todas/os ellas/os estuvieron presentes en la totalidad del ciclo.

El primer encuentro¹ se desarrolló en las instalaciones de la Biblioteca Popular Virrey del Pino en mayo de 2024 y se destinó a introducir el vínculo y las posibles sinergias entre la ciencia ciudadana y la educación ambiental. El primer paso fue indagar los saberes previos, percepciones y actitudes de las/os docentes ante la ciencia, el ambiente y las iniciativas comunitarias. Esto se llevó adelante en dos momentos: por un lado, a partir de comentar el instrumento que describiremos en la sección 3.3 y, por otro lado, a partir de ejercicios grupales de representación gráfica que les permitieran expresar sus ideas en torno al concepto de ciencia ciudadana en particular. El taller incluyó una parte expositiva para introducir a las/os participantes a los conceptos de ciencia abierta, ciencia ciudadana y educación ambiental y repasar la normativa y directrices relacionadas con su implementación a nivel nacional y provincial en la educación obligatoria.

El segundo encuentro² se realizó a principios junio 2024 estuvo destinado a dar a conocer herramientas digitales desarrolladas en el marco de proyectos de ciencia ciudadana vinculados a temas socio-ambientales y proponerles a las/os docentes el diseño de secuencias didácticas que incluyeran el uso de dichas herramientas para la educación ambiental en el aula. La modalidad del taller fue virtual, aspecto que posibilitó la participación de integrantes de otros proyectos de ciencia ciudadana, que presentaron las iniciativas y demostraron el uso de las herramientas desarrolladas. Por lo tanto, durante la parte expositiva no sólo los miembros del equipo de CoAct pudieron presentar la plataforma QPR, sino que también participaron investigadores del proyecto PreserVamos y del proyecto de Biodiversidad de la Cuenca Matanza Riachuelo de la plataforma ArgentiNat. La parte práctica del taller se desarrolló en tres grupos que se abocaron al diseño de secuencias didácticas que incluyeran el uso de alguna de las herramientas digitales presentadas a partir de una dinámica planteada en una pizarra digital colaborativa. En la sala general las/os docentes pudieron exponer sus propuestas y a partir de una serie de preguntas disparadoras se las/os invitó a reflexionar en torno a los aportes de estos proyectos de ciencia ciudadana y de las herramientas digitales para la educación ambiental.

En el tercer encuentro³ llevamos a cabo una salida de campo al Pulmón Verde Esperanza, un área natural de Virrey del Pino a fines de junio de 2024, con la finalidad de que los docentes pudieran plantear *in situ* actividades de recolección de datos con apoyo en herramientas digitales de proyectos de ciencia ciudadana. La propuesta consistió en un juego de roles por medio del cual las/os docentes en grupos propusieron “microclases” para emular la situación de enseñanza-aprendizaje y proponer actividades a incluir en la planificación de una salida didáctica con alumnas/os. Asimismo, se trató de una oportunidad para recorrer el área natural y conversar con una activista de la “Organización de autoconvocadxs por el Pulmón Verde Esperanza” y docente de la zona, que comentó las iniciativas y actividades que llevan a cabo para la protección del área.

El cuarto encuentro y cierre del ciclo se llevó a cabo en la Biblioteca Popular Virrey del Pino en julio 2024 y consistió en la co-elaboración de proyectos educativos ambientales para

¹ Primer encuentro del ciclo “Taller de formación en ciencia ciudadana para la educación ambiental” del proyecto CoAct-Justicia Ambiental organizado por CENIT y Biblioteca Popular Virrey del Pino <https://cenit.unsam.edu.ar/primer-taller-del-ciclo-del-formacion-en-ciencia-ciudadana-para-la-educacion-ambiental/>

² Segundo encuentro del ciclo “Taller de formación en ciencia ciudadana para la educación ambiental” del proyecto CoAct-Justicia Ambiental organizado por CENIT y Biblioteca Popular Virrey del Pino <https://cenit.unsam.edu.ar/taller-virtual-del-ciclo-de-formacion-en-ciencia-ciudadana-para-la-educacion-ambiental/>

³ Tercer y cuarto encuentros <https://cenit.unsam.edu.ar/coact-completo-el-ciclo-de-talleres-de-formacion-en-ciencia-ciudadana-para-la-educacion-ambiental/>

presentar a nivel de escuela. En la parte expositiva presentamos los principales elementos a considerar al plantear un proyecto educativo ambiental según los lineamientos diseñados por el Programa Escuelas Verdes del Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (Ezcurra et al., 2022) y revisamos un ejemplo propuesto por la Organización de Personas Autoconvocadas por el Pulmón Verde Esperanza. En la parte práctica las/os docentes se dividieron en dos grupos y presentaron propuestas de proyectos educativos ambientales adaptadas para primer y segundo ciclo del nivel primario, respectivamente. Por último, se planteó un ejercicio de reflexión en torno a la posibilidad de aplicar herramientas digitales de ciencia ciudadana para la educación ambiental en los centros escolares a partir de una matriz de análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas). Al momento del cierre planteamos preguntas disparadoras para la coevaluación de los talleres y para planificar actividades futuras en función de los intereses y demandas de las/os docentes.

En el marco de estos encuentros, las/participantes co-elaboraron productos intermedios con contenidos para orientar a docentes en la utilización de herramientas digitales de ciencia ciudadana para la educación ambiental. Dichas propuestas alimentaron el diseño de documentos digitales y se distribuyeron entre las/docentes para que pudieran compartirlos en los centros escolares. Al mismo tiempo se encuentran publicados en abierto en la plataforma Zenodo⁴.

3.3 Instrumentos para la recolección de información

Para avanzar con nuestro objetivo de investigación diseñamos un instrumento de recolección de información para poder captar los cambios en las percepciones y actitudes de quienes participaron en estas actividades. Para el diseño de este instrumento, seguimos los lineamientos metodológicos sugeridos por la literatura empírica citada en la sección 2, además de otra literatura de carácter principalmente metodológico (e.g. Bruckermann et al., 2020)

Esto implicó idear un cuestionario con preguntas especialmente diseñadas para los objetivos de investigación que se aplicara al inicio y al final de las actividades planificadas. Se trató de un cuestionario estructurado que contenía tres secciones diferentes con preguntas asociadas a la percepción de la participación en ciencia, el ambiente y las actividades comunitarias. Los participantes tenían que enunciar niveles de acuerdo en una escala Likert de 5 puntos de “totalmente en desacuerdo” (1) a “totalmente de acuerdo” (5)⁵ con diferentes enunciados seleccionados de otros instrumentos de recolección según detallamos en los párrafos que siguen.

Para identificar *percepciones ambientales* utilizamos un instrumento diseñado por Dunlap et. al. (2000) conocido como New Ecological Paradigm en la versión traducida al español por Vozmediano y San Juan (2005). El instrumento busca captar conocimientos, información, normas, valores, actitudes y creencias para medir cosmovisiones (creencias y actitudes)

⁴ Estos productos se encuentran publicados en Zenodo abajo el título: “Ciclo de capacitación del Proyecto CoAct- Justicia Ambiental: ‘Taller de Formación en Ciencia Ciudadana para la Educación Ambiental’ - Recursos elaborados por docentes” (2024). Disponible en <https://zenodo.org/records/13843715>.

⁵ Solo en un caso la escala fue planteada como “Muy poco probable” a “Muy probable” (también Likert 5 puntos)

acerca de cinco dimensiones que caracterizan la visión ecológica: i) límites al crecimiento; ii) anti-anthropocentrismo; iii) fragilidad del balance natural; iv) rechazo a la excepcionalidad (que sostiene que el ser humano debería estar eximido de las restricciones ambientales) y v) la posibilidad de estar frente a una crisis ecológica. Para cada una de estas dimensiones se incluyen enunciados cuyo acuerdo indicaría una posición pro-ecológica y otros que indicarían una posición anti-ecológica. En nuestro cuestionario se presentaron todos los enunciados referidos a las cuestiones ambientales en una sección separada de los dirigidos a percepciones científicas y comunitarias, pero desordenados respecto a las dimensiones mencionadas y a la visión pro y anti-ecológicas.

Para identificar percepciones respecto a la valoración y predisposición para la participación utilizamos una de las preguntas de la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia (Dirección Nacional & MINCyT, 2021).

Finalmente, para identificar percepciones respecto de *involucramiento comunitario* adaptamos una de las secciones del instrumento diseñado por Alam et. al. (2023) que da cuenta de actividades de participación activa con la intención de mejorar el futuro de una comunidad⁶. Agregamos un enunciado directamente vinculado con la probabilidad de que los participantes se volvieran a involucrar en proyectos científicos.

De manera de poder identificar cambios a lo largo de los dos meses en los que se extendieron las actividades, aplicamos el cuestionario antes de iniciar el primer encuentro y nuevamente al finalizar el último. Por tratarse de un cuestionario autoadministrado, destinamos un tiempo en los encuentros para garantizar que las/os participantes pudieran responderlo a través de un formulario en línea y tuvieran la oportunidad de evacuar dudas.

Cabe mencionar que el período de tiempo es corto para evaluar cambios en las percepciones, si lo comparamos con las evaluaciones realizadas por otros estudios como los mencionados en la Sección 2. Asimismo, el cuestionario inicial fue respondido por 14 personas y el final por 8, mientras que fueron 7 participantes los que contestaron ambos. Como se trata de una muestra reducida, los resultados que pasamos a comentar deben ser leídos con cautela, pero sirven para motivar la discusión.

4 Resultados

4.1 Percepciones ambientales

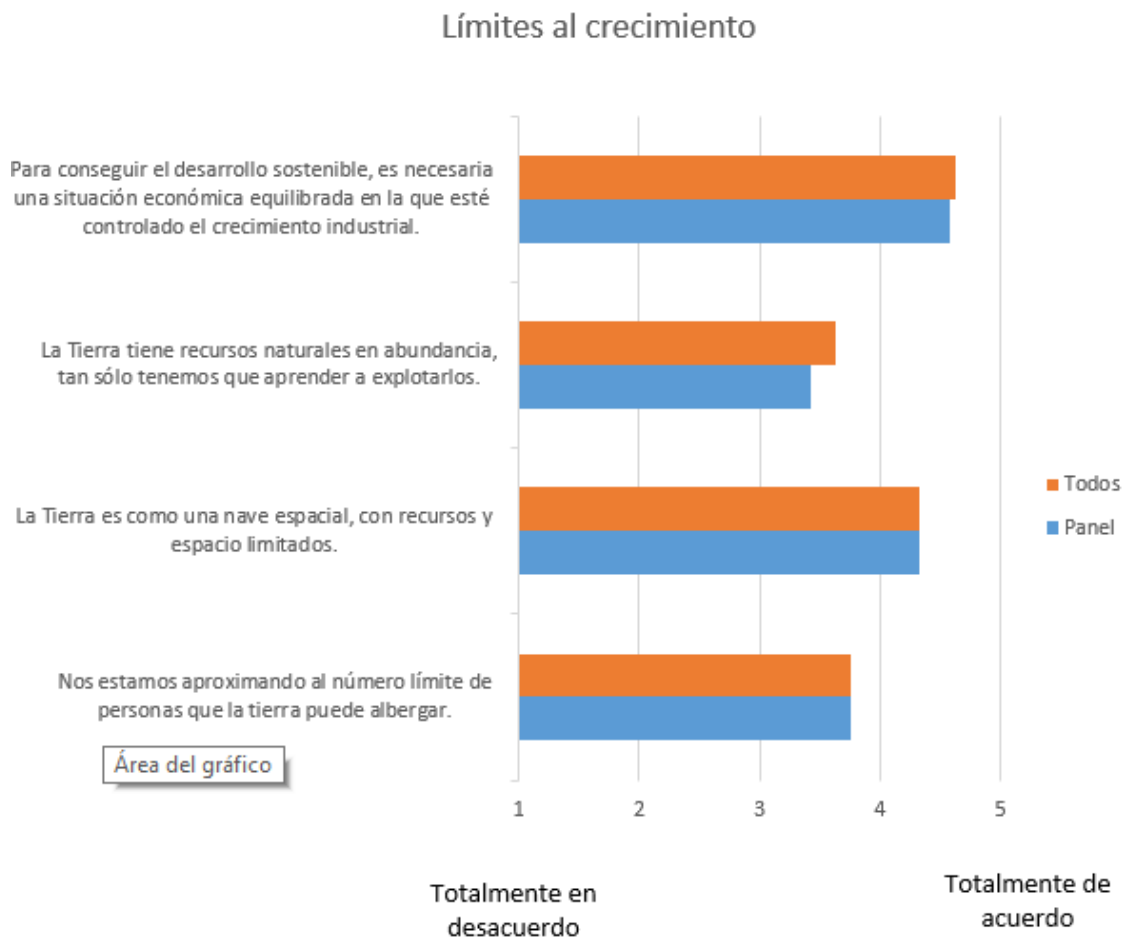
Los gráficos que continúan presentan los niveles de acuerdo con los enunciados en la etapa final de las actividades referidas en la sección 3.2. Calculamos promedios para dos grupos de individuos, el total de los que participaron en la etapa final (Todos) y el grupo de participantes que estuvo presente la instancia inicial y la final (los llamamos, Panel). Marcamos con flechas hacia arriba cuando el nivel de acuerdo cambió en más del 20% (es decir, subió o bajó en un punto en promedio en la escala Likert) y las coloreamos en verde cuando dicho cambio fue en una dirección pro-ecológica y en rojo cuando fue en dirección anti-ecológica.

⁶ En dicho trabajo se buscaba predecir dicho involucramiento a partir de indicadores de conocimiento, habilidades y comportamiento de los individuos

Límites al crecimiento

El Gráfico 1 presenta los cuatro enunciados elaborados para entender visiones asociadas al límite al crecimiento, tres de ellas en un sentido pro-ecológico y una (la segunda) en un sentido anti-ecológico. Los participantes mostraron niveles de acuerdo entre medio-alto para dos de las categorías pro-ecológicas. En cambio, en promedio hubo indiferencia respecto al enunciado que decía que nos estamos aproximando al límite de personas que la tierra puede albergar. También se notó indiferencia para la visión anti-ecológica que sostenía que sólo es necesario que aprendamos a utilizar los recursos naturales que existen en abundancia.

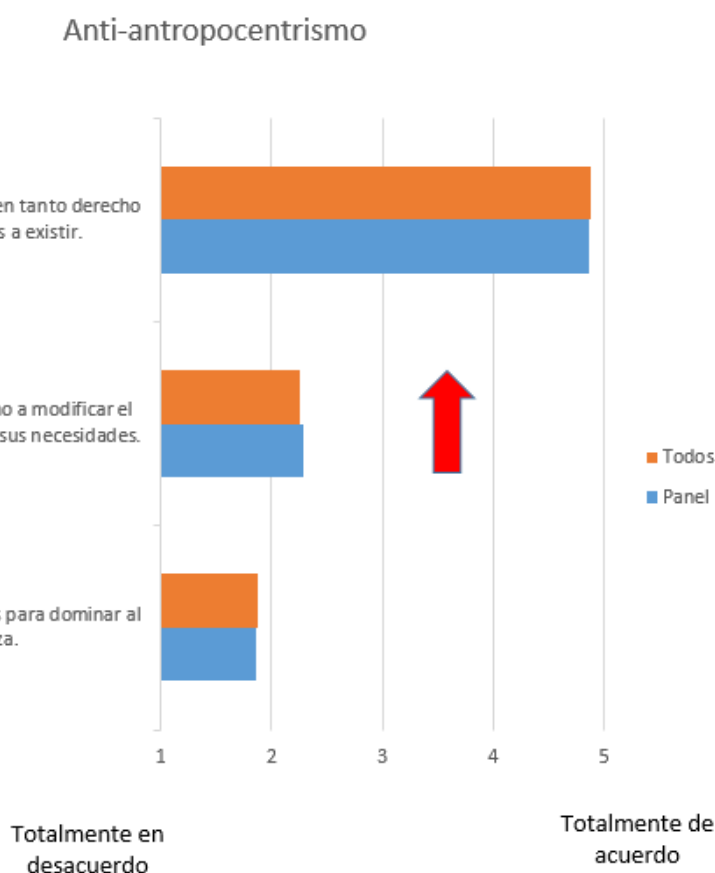
Gráfico 1: Niveles de acuerdo promedio en la dimensión de percepción ambiental asociada a los límites al crecimiento



Anti-anthropocentrismo

Esta dimensión, representada en el Gráfico 2, contenía tres enunciados: uno (el primero) refleja una visión pro-ecológica y los otros dos una visión anti-ecológica. Vemos que los participantes del taller tienen una conciencia ambiental amplia, ya que tiende a haber más acuerdo con la visión pro-ecológica que con las anti-ecológicas⁷. Sin embargo, notamos un crecimiento de uno de los enunciados anti-ecológico que sostenía que los seres humanos tienen derecho a modificar el medio ambiente según sus necesidades (este cambio es mayor al 20% solo para el guarismo de panel)⁸.

Gráfico 2: Niveles de acuerdo promedio en la dimensión de percepción ambiental asociada al anti-anthropocentrismo



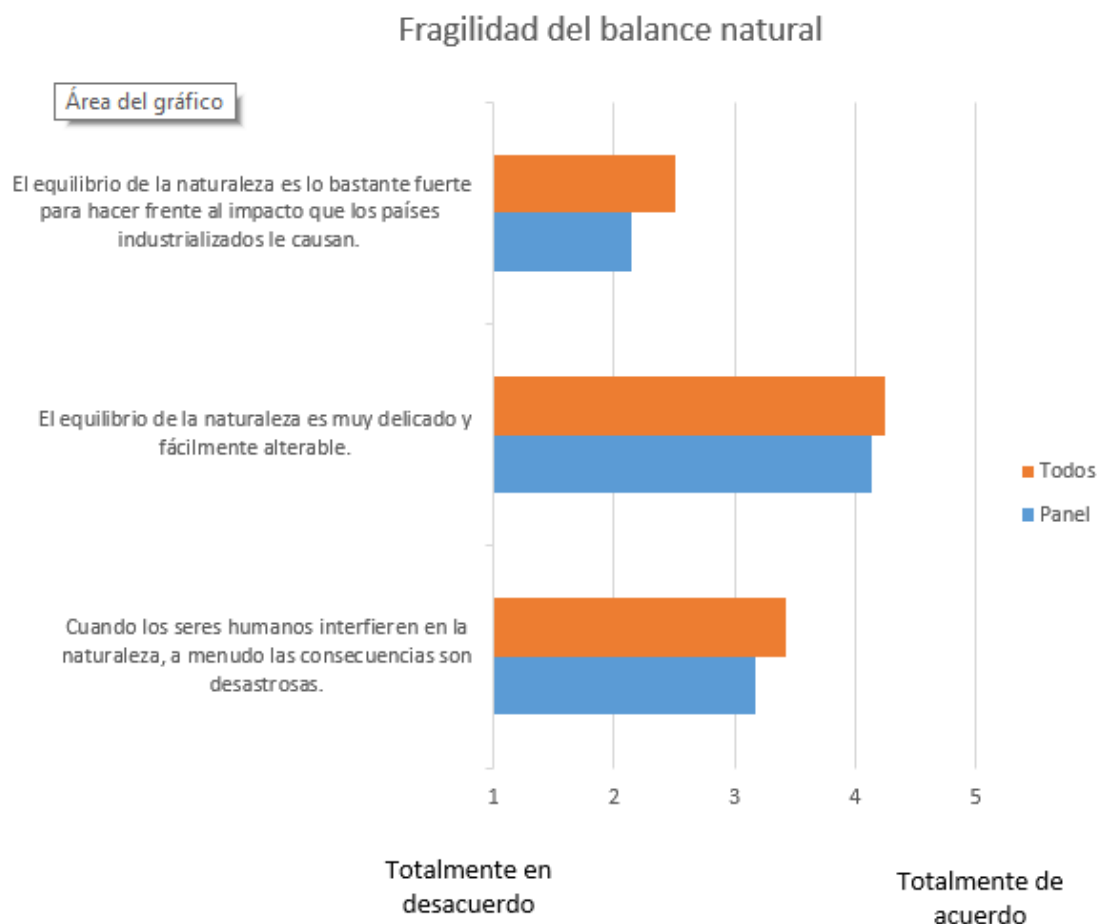
Fragilidad en el balance natural

⁷ Cabe aclarar que si bien hubo auto-selección ya que la capacitación no era de carácter obligatorio ni asignaba puntajes docentes que podrían incentivar la participación de un público más amplio, el grupo que asistió al taller no tenía una trayectoria específica vinculada a temáticas ambientales, ni experiencia previa de implementación de proyectos. En las instancias de co-evaluación del taller manifestaron además satisfacción respecto a haber recibido información sobre los marcos legales, e interés en contar con más formación en otros aspectos de la regulación y aspectos vinculados a la participación ciudadana y democracia ambiental, que no eran conocidos al momento del taller.

⁸ Este resultado puede deberse a un error en la respuesta, ya que se explica fundamentalmente por el cambio de valoración de una persona de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo. Esta persona mostró una actitud muy pro-ecológica en todas sus respuestas lo que nos hace pensar que tal vez hubo una confusión en la lectura de la pregunta / escala.

El Gráfico 3 presenta los resultados respecto al balance natural. Uno de los enunciados (el primero) reflejaba una visión anti-ecológica y los otros dos una visión pro-ecológica. Encontramos niveles medios y altos con el enunciado pro-ecológico que sostiene que el equilibrio de la naturaleza es muy delicado. Sin embargo, los participantes mostraron en promedio indiferencia respecto a que la intervención del ser humano tenga siempre impacto desastroso en el medio ambiente. Esto puede sugerir que existe cierto nivel de confianza en el ser humano entre los participantes (esto también se sugería en la visión comentada para el Gráfico 2 que creció en sentido anti-ecológico).

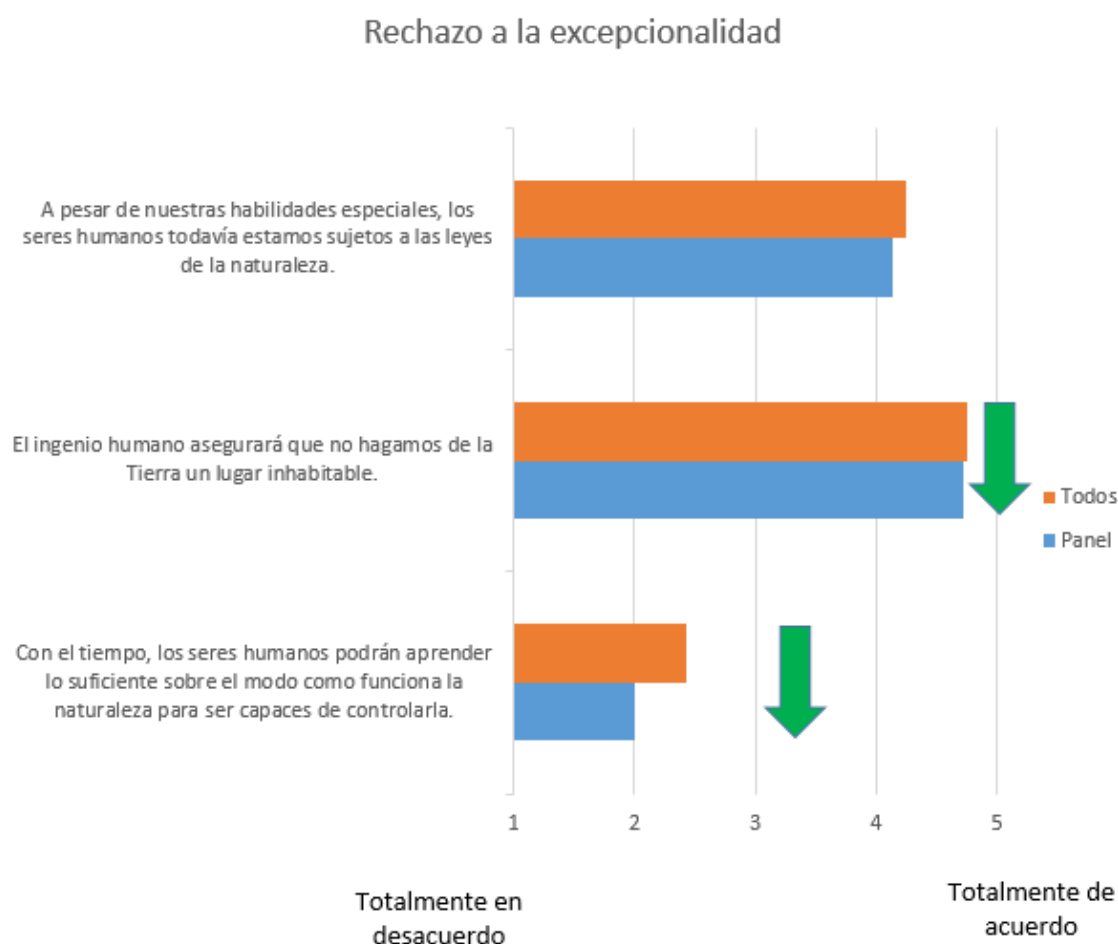
Gráfico 3: Niveles de acuerdo promedio en la dimensión de fragilidad del balance natural



Rechazo a la excepcionalidad del ser humano

En esta dimensión se presentaron dos enunciados reflejando una visión anti-ecológica y uno (el primero) pro-ecológica, como se ve en el Gráfico 4. En forma consistente con la sugerencia anterior de que los participantes parecen sostener percepciones que reflejan confianza en el ser humano, el nivel de acuerdo con el enunciado anti-ecológico que sostiene que el ingenio humano asegurará que no hagamos de la tierra un lugar habitable, mostró alto nivel de acuerdo, aunque bajando en relación con la línea de base. También en una dirección pro-ecológica se modificó el nivel de acuerdo con el otro enunciado anti-ecológico que sostiene que los humanos aprenderán eventualmente cómo controlar la naturaleza (aunque en este caso, ya había desacuerdo con el enunciado desde el inicio). Los participantes mostraron niveles de acuerdos medio-alto con el enunciado pro-ecológico que sostiene que los humanos estamos sujetos a las leyes de la naturaleza.

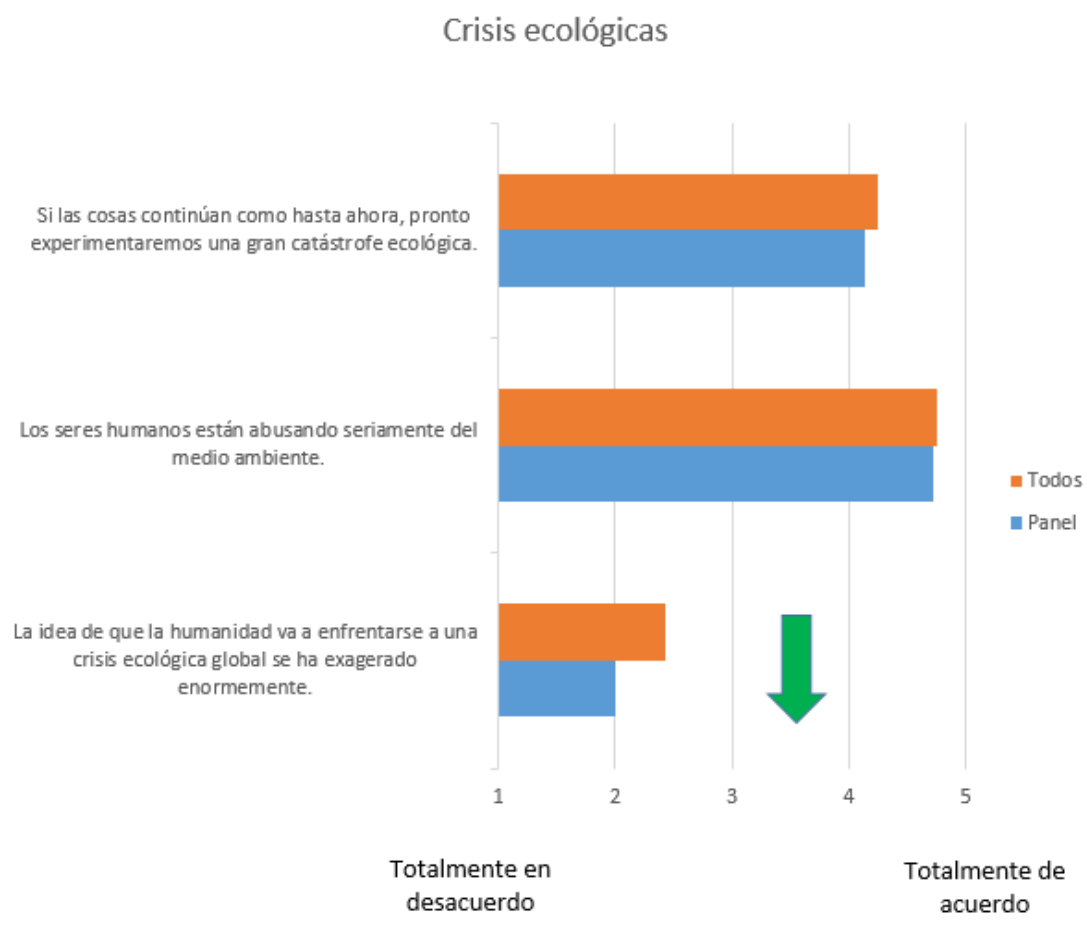
Gráfico 4: Niveles de acuerdo promedio en la dimensión de rechazo a la excepcionalidad del ser humano



Crisis ecológicas

El Gráfico 5 representa las posiciones respecto a la posibilidad de estar frente a una crisis ecológica. Contiene tres enunciados, uno de ellos (el último) reflejaba una visión anti-ecológica. En este caso hubo acuerdo medio-alto con las visiones pro-ecológicas y desacuerdo con la visión anti-ecológica, que disminuyó más luego de participar en los talleres. Los participantes piensan que los seres humanos están abusando del planeta y que estamos al borde de una crisis ecológica, y esa visión se acentuó a partir de las actividades realizadas.

Gráfico 5: Niveles de acuerdo promedio en la dimensión de crisis ecológicas



Percepciones asociadas a la participación

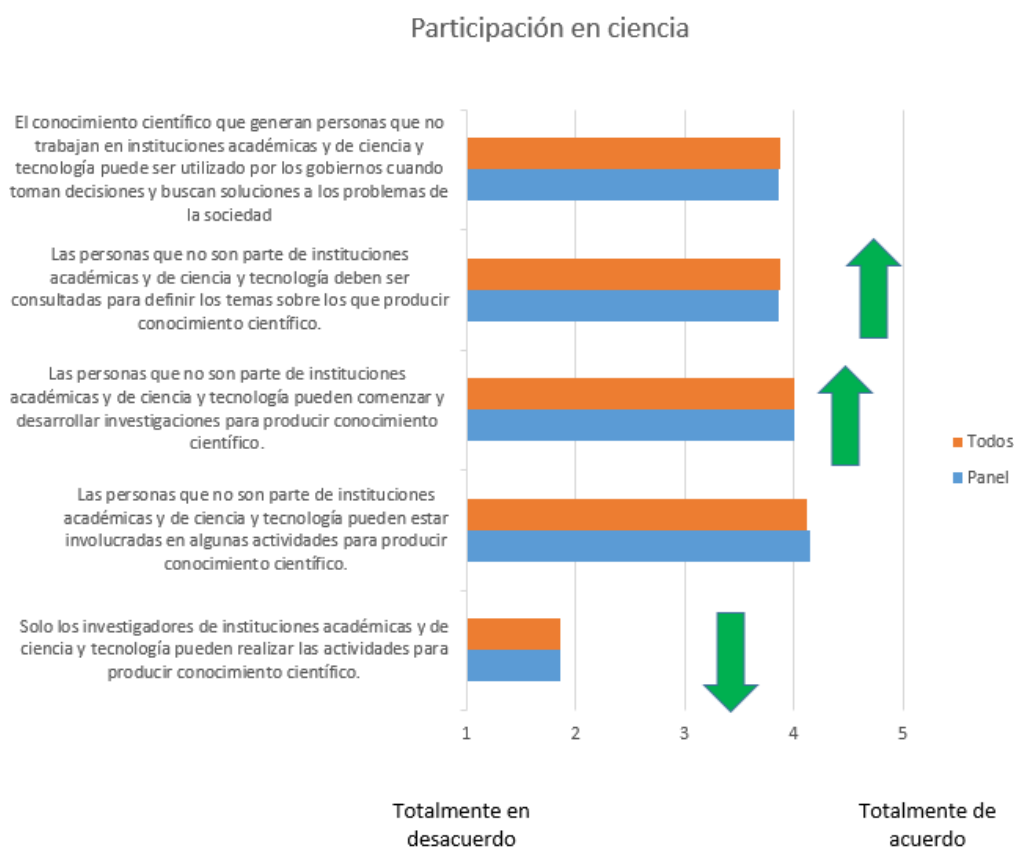
Al igual que anteriormente, los gráficos presentan los niveles de acuerdo con los enunciados en la etapa final del proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para la Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo para dos aspectos de la participación: en ciencia y en involucramiento

comunitario. Como anteriormente mostramos dos guarismos, para todos los integrantes que participaron en la instancia inicial o la final y también restringiendo a aquellos que estuvieron presentes en las dos (Panel). Marcamos con flechas cuando el nivel de acuerdo cambió en más del 20% (hacia arriba o hacia abajo) y las coloreamos en verde cuando dicho cambio fue en dirección de ampliar la participación.

Participación en ciencia

El Gráfico 6 presenta los enunciados asociados a la participación en ciencia. En todos los casos excepto en el último, se formulaban como niveles de acuerdo acerca de que las personas participen de una u otra manera en ciencia. En el primer enunciado se preguntaba particularmente sobre participación en investigaciones científicas que sean usadas por la política pública; el segundo tenía que ver con participar en la definición de agendas de investigación; el tercero en comenzar ellas mismas proyectos de investigación; el cuarto en participar en alguna etapa y el quinto era el único que las excluía de la participación en actividades de investigación. Consistentemente los participantes mostraron niveles de acuerdo medio-alto con todos los casos que involucraba participación y bajos con el último enunciado. El cambio antes y después de la encuesta fue en una dirección de una valoración más positiva sobre la participación de las comunidades en ciencia.

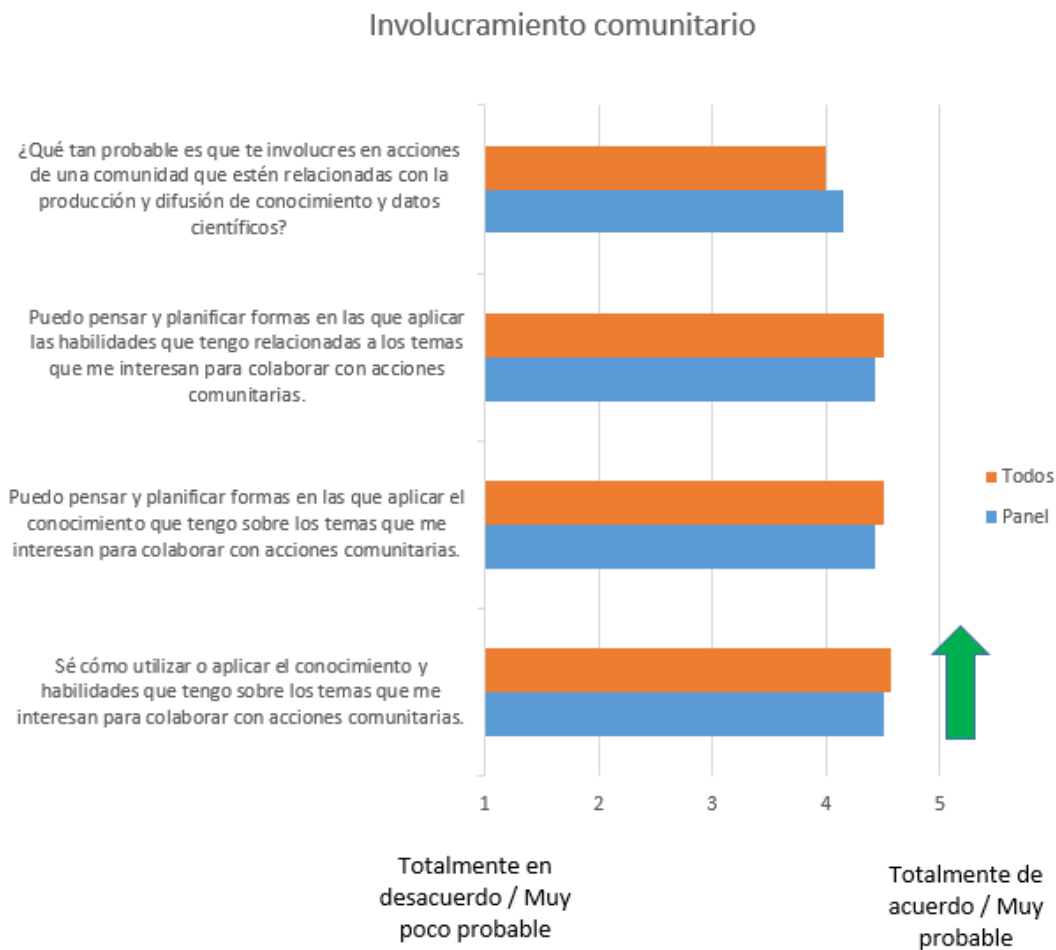
Gráfico 6: Niveles de acuerdo promedio con la participación comunitaria en ciencia



Involucramiento comunitario

El Gráfico 7, que representa los enunciados asociados al involucramiento comunitario, muestra que hubo un acuerdo medio-alto con todos los enunciados, todos expresado en un sentido pro-involucramiento. El primero, refería a una pregunta sobre la probabilidad de que ellos mismos volvieran a participar en proyectos científicos. Más del 70% de los participantes que estuvieron desde el inicio respondió que era probable o muy probable. Esto podría sugerir que la experiencia de participar en las actividades de CoAct fue buena para el promedio de los participantes. Los otros tres enunciados preguntan sobre la confianza que los participantes tienen en sus habilidades y/o conocimientos para realizar actividades comunitarias. Los niveles de acuerdo fueron altos desde el comienzo de las actividades; aun así, para la última de las opciones que refería a la confianza conjunta en las habilidades y en el conocimiento, creció en la instancia final.

Gráfico 7: Niveles de acuerdo promedio con el involucramiento comunitario



5 Conclusión

En este trabajo exploramos los efectos en las percepciones ambientales y de participación comunitaria que tuvo haberse involucrado en actividades co-diseñadas entre instituciones académicas y comunitarias en el marco del proyecto CoAct Ciencia Ciudadana para Justicia Ambiental en la cuenca Matanza-Riachuelo.

Para eso realizamos encuestas a los participantes antes de iniciar y al finalizar actividades organizadas en cuatro encuentros durante el período de mayo a julio de 2024. Participaron 17 docentes e inspectoras de escuelas primarias de la Provincia de Buenos Aires en actividades que perseguían el objetivo de vincular el enfoque de ciencia ciudadana con actividades de educación ambiental y de generar instancias de formación y de co-diseño de instrumentos didácticos utilizando el enfoque de ciencia ciudadana.

El instrumento que usamos para evaluar percepciones se confeccionó siguiendo modelos de la literatura especializada sobre percepciones ambientales, participación científica e involucramiento comunitario.

Como cabría de esperar para participantes de un proyecto sobre Justicia Ambiental, los/as docentes partían de una visión pro-ecologista, que en la mayor parte de los casos creció a partir de la participación en las actividades del proyecto. Asimismo, encontramos que los participantes modificaron sensiblemente su valoración sobre la participación en ciencia. Más del 70% de los participantes que estuvieron presentes desde el inicio indicaron, al finalizar la última actividad, que era probable o muy probable que volvieran a involucrarse en proyectos científicos. Este interés sugiere que el enfoque de la ciencia ciudadana tiene potencial para promover la vinculación de la ciencia con la sociedad. Estos resultados van en la dirección de otros trabajos previos realizado en contexto del norte global que muestran que la participación en iniciativas de ciencia ciudadana incrementa la valoración y el interés de los actores por las cuestiones científicas y ambientales (e.g. Greving et al., 2022; Turrini et al., 2018).

Para poner en contexto la importancia de generar debate público sobre este tema a nivel local vale resaltar que de las 100 iniciativas incluidas en el Mapeo Nacional de Ciencia Ciudadana (MINCYT, 2023) identificamos 12 que indicaban una co-gestión con actores de escuelas de distintos niveles. Además, muchas iniciativas realizan acciones de intervención territorial para colaborar con la identificación de problemáticas junto a docentes. Es decir, existe un potencial de implementación del enfoque entre estos actores del ámbito educativo lo que vuelve de interés la discusión que presentamos en este trabajo

La educación ambiental es un proceso formativo orientado a desarrollar conciencia sobre el ambiente, sus usos, gestiones y problemáticas. Busca generar aptitudes y actitudes para poder comprender las relaciones que se construyen entre las personas, el ambiente y la cultura ([Castillo, 1999](#)) y promover así valores de cuidado del ambiente. La generación de conocimiento científico y su apropiación por parte de la sociedad son elementos que contribuyen con estos objetivos ([Betancur & Cañón, 2016](#)). Por eso, la ciencia ciudadana es un enfoque que podría resultar funcional a la educación ambiental al fortalecer la comprensión de los problemas ambientales y fomentar la adopción de comportamientos más sostenibles, como siguieren nuestros resultados.



Finalmente, es menester señalar que tanto la brevedad del tiempo transcurrido entre la primera y la última actividad (casi dos meses), como la reducida cantidad de personas que participaron desde el principio al final, pone limitaciones metodológicas al estudio. De todas formas, creemos que resulta útil para fomentar el debate público sobre el aporte que el enfoque de ciencia ciudadana puede hacer a la educación ambiental, especialmente en el ámbito local.

Referencias

- Alam, I., Ramirez, K., Semsar, K., & Corwin, L. A. (2023). Predictors of Scientific Civic Engagement (PSCE) Survey: A Multidimensional Instrument to Measure Undergraduates' Attitudes, Knowledge, and Intention to Engage with the Community Using Their Science Skills. *CBE—Life Sciences Education*, 22(1), ar3. <https://doi.org/10.1187/cbe.22-02-0032>
- Bruckermann, T., Lorke, J., Rafolt, S., Scheuch, M., Aristeidou, M., Ballard, H., Bardy-Durchhalter, M., Carli, E., Herodotou, C., Kelemen-Finan, J., Robinson, L., Swanson, R., Winter, S., & Kapelari, S. (2020). *Learning Opportunities and Outcomes in Citizen Science: A Heuristic Model for Design and Evaluation* (O. Levrini & G. Tasquier, Eds.; pp. 889–898). University of Bologna. <https://www.esera.org/publications/esera-conference-proceedings/esera-2019>
- Castillo, A. (1999). La educación ambiental y las instituciones de investigación ecológica: Hacia una ciencia con responsabilidad. *Tópicos en educación ambiental*, 1(1), 35–4.
- Crall, A. W., Jordan, R., Holfelder, K., Newman, G. J., Graham, J., & Waller, D. M. (2013). The impacts of an invasive species citizen science training program on participant attitudes, behavior, and science literacy. *Public Understanding of Science*, 22(6), 745–764. <https://doi.org/10.1177/0963662511434894>
- Cronje, R., Rohlinger, S., Crall, A., & Newman, G. (2011). Does Participation in Citizen Science Improve Scientific Literacy? A Study to Compare Assessment Methods. *Applied Environmental Education & Communication*, 10(3), 135–145. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2011.603611>
- Dirección Nacional & MINCYT. (2021). *5ta Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia. Evolución de indicadores 2003-2021*. de Información Científica (DNIC), dependiente de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva (MINCYT).
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Ezcurra, D., Marilungo, N., Wechsler, C., Gómez Pizarro, A., & Gutiérrez, N (with Siles Loza, A, Freidzon, I, Márquez, M, Fernández, D, & Mothe, M). (2022). *Hacia una Escuela Verde: Reconocimiento escuelas verdes* (2nd ed.). Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2022/03/14/7b213c2f756aa1ac4dcc4a38a632a19e4b2713c0.pdf>
- Fraisl, D., Campbell, J., See, L., Wehn, U., Wardlaw, J., Gold, M., Moorthy, I., Arias, R., Piera, J., Oliver, J. L., Masó, J., Penker, M., & Fritz, S. (2020). Mapping citizen science contributions to the UN sustainable development goals. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00833-7>
- Fritz, S., See, L., Carlson, T., Haklay, M., Oliver, J. L., Fraisl, D., Mondardini, R., Brocklehurst, M., Shanley, L. A., Schade, S., Wehn, U., Abrate, T., Anstee, J., Arnold, S., Billot, M., Campbell, J., Espey, J., Gold, M., Hager, G., ... West, S. (2019). Citizen science and the

- United Nations Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(10), 922–930. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0390-3>
- Greving, H., Bruckermann, T., Schumann, A., Straka, T. M., Lewanzik, D., Voigt-Heucke, S. L., Marggraf, L., Lorenz, J., Brandt, M., Voigt, C. C., Harms, U., & Kimmerle, J. (2022). Improving attitudes and knowledge in a citizen science project about urban bat ecology. *Ecology and Society*, 27(2), art24. <https://doi.org/10.5751/ES-13272-270224>
- Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise, and sustainable development*. Routledge.
- 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>
- Larson, L. R., Green, G. T., & Castleberry, S. B. (2011). Construction and Validation of an Instrument to Measure Environmental Orientations in a Diverse Group of Children. *Environment and Behavior*, 43(1), 72–89. <https://doi.org/10.1177/0013916509345212>
- Lorke, J., Ballard, H. L., Miller, A. E., Swanson, R. D., Pratt-Taweh, S., Jennewein, J. N., Higgins, L., Johnson, R. F., Young, A. N., Ghadiri Khanaposhtani, M., & Robinson, L. D. (2021). Step by step towards citizen science—Deconstructing youth participation in BioBlitzes. *Journal of Science Communication*, 20(4), A03. <https://doi.org/10.22323/2.20040203>
- MINCYT. (2023). *100 Iniciativas de Ciencia Ciudadana. Mapeo Nacional 3era Edición*. MINCYT.
- Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F., & Bonn, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science—Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225, 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.024>
- von Gönner, J., Bowler, D. E., Gröning, J., Klauer, A.-K., Liess, M., Neuer, L., & Bonn, A. (2023). Citizen science for assessing pesticide impacts in agricultural streams. *Science of The Total Environment*, 857, 159607. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159607>
- Vozmediano Sanz, L., & San Juan Guillén, C. (2005). Escala Nuevo Paradigma Ecológico: Propiedades psicométricas con una muestra española obtenida a través de Internet. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 6(1), 37–49.
- Williams, K. A., Hall, T. E., & O'Connell, K. (2021). Classroom-based citizen science: Impacts on students' science identity, nature connectedness, and curricular knowledge. *Environmental Education Research*, 27(7), 1037–1053. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1927990>



Documentos de Trabajo de CENIT es una publicación periódica que tiene como objetivo difundir resultados de investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). Trabajamos en temas de ciencia, tecnología e innovación analizando principalmente su interacción con los procesos de transformación hacia la sustentabilidad económica, social y ambiental. Buscamos que nuestras investigaciones contribuyan al conocimiento científico y al debate público.

Los temas de los *Documentos de Trabajo de CENIT* reflejan el amplio espectro de líneas de investigación del Centro en los campos de la economía de la innovación y de los estudios sociales de ciencia y tecnología; incluyendo: innovación en recursos naturales; bioeconomía; transición energética; desarrollo sostenible; co-producción de conocimiento; activismos; política productiva y en ciencia, tecnología e innovación; entre otros.

Los *Documentos de Trabajo de CENIT* se comparten con licencias abiertas CC BY-SA 4.0, Atribución / Reconocimiento-Compartirigual 4.0 Internacional [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/-](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

