



NÚCLEO MILENIO
TECNOCENCIA CIUDADANA
PARA LA TRANSFORMACIÓN
SOCIOAMBIENTAL

Primer Catastro de Ciencia Ciudadana y Comunitaria en Chile (periodo 2005-2025)

Lucie Le Goff, Roberto Velásquez, Roberto Molina,
Miguel Fernández y Sebastián Ureta.

Realizado por Núcleo Milenio sobre Tecnociencia Ciudadana para la Transformación Socioambiental (CITEC), financiado por la Iniciativa Científica Milenio de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID.

Disponible en: www.mileniocitec.cl

Santiago, Chile, junio de 2026



INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Primer Catastro de Ciencia Ciudadana y Comunitaria en Chile

Como citar: Le Goff, L., Velásquez, R., Molina, R., Fernández, M. y Ureta, S. (2026). Primer Catastro de Ciencia Ciudadana y Comunitaria en Chile (periodo 2005-2025) - Informe final. Santiago de Chile: Núcleo Milenio Tecnociencia Ciudadana para la Transformación Socioambiental (CITEC) e Instituto para el Desarrollo Sustentable, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Financiamiento: Esta investigación ha recibido el apoyo financiero del Concurso Postdoctorado 2024 de la Pontificia Universidad Católica de Chile y de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), a través del Núcleo Milenio Tecnociencia Ciudadana para la Transformación Socioambiental (CITEC), NCS2024_006.

Licencia: Este reporte se publica bajo licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).

© **Fotografías:** María Paz Miranda González.

Índice

Resumen ejecutivo.....	4
Principales hallazgos	6
Introducción.....	8
Metodología del estudio	10
Capítulo 1: Análisis general de resultados.....	13
Caracterización temporal	14
Distribución geográfica y escala	18
Temáticas	21
Organización y financiamiento	22
Tipos de ciencia ciudadana desarrollada	24
Productos	28
Capítulo 2: Monitoreo ambiental participativo	30
Relevancia en Chile	31
Localización.....	33
Organización, participación y financiamiento	35
Motivación y temáticas	39
Los MAP de calidad del agua	40
Herramientas y datos recopilados	41
Capítulo 3: Ciencia ciudadana y perspectiva de género.....	44
Tendencias generales	45
Temáticas y herramientas	48
Tipo de ciencia ciudadana	50
Capítulo 4: Análisis estadístico multivariado	55
Árbol de Clasificación (CART): Predictores del Monitoreo	56
Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)	59
Agrupamiento jerárquico	60
Conclusiones	63
Referencias	64
Anexos	70
Anexo 1. Tipología de las temáticas y variables estudiadas	71
Anexo 2. Detalle de las fuentes de financiamiento privilegiadas	73
Anexo 3. Parámetros estudiados por los monitoreos ambientales participativos de calidad de agua.....	74

Resumen ejecutivo

Este informe presenta los resultados del **primer catastro sistemático de ciencia ciudadana y comunitaria (CCC) de carácter socioambiental realizado en Chile**, que abarca el periodo 2005-2025. Su objetivo es caracterizar el panorama de este movimiento: su evolución temporal, distribución territorial, diversidad temática y metodológica, estructuras organizativas y de financiamiento, y el tipo de conocimiento que produce.

La investigación adoptó un enfoque mixto, exploratorio y descriptivo. Se identificaron y analizaron 251 iniciativas mediante la revisión sistemática de fuentes primarias y secundarias, las cuales fueron codificadas en 9 temáticas que agrupan 47 variables. El análisis combina la estadística descriptiva con técnicas multivariadas, como el análisis de correspondencias múltiples (ACM), el agrupamiento jerárquico de Ward y el árbol de clasificación (CART).

Los resultados muestran un ecosistema en expansión acelerada pero estructuralmente frágil. Hasta el momento, el movimiento ha atravesado tres fases —pioneros (2005-2014), crecimiento sostenido (2015-2019) y expansión (2020-2024)—, con el grueso de las iniciativas surgidas en el último periodo. Esta proliferación convive, sin embargo, con una alta inestabilidad: **la mayoría de los proyectos son de corta duración y dependen de una sola fuente de financiamiento**. La distribución geográfica difiere de la concentración histórica de la infraestructura científica en Santiago, con mayor presencia en Biobío, Valparaíso y Los Lagos, aunque las regiones extremas permanecen subrepresentadas. La biodiversidad domina las temáticas, mientras que áreas tradicionalmente asociadas con las luchas de los movimientos sociales ambientales —como la vigilancia de la calidad ambiental, la justicia ambiental o la salud comunitaria— están menos representadas. El Monitoreo Ambiental Participativo es un componente central de la CCC chilena, con un fuerte interés en el estudio de la calidad del agua.



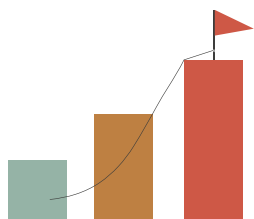


Fotografía: María Paz Miranda González

El liderazgo se reparte de forma casi paritaria entre la academia y las organizaciones de la sociedad civil, una singularidad del caso chileno que amplía la diversidad del movimiento, aunque también evidencia tensiones no resueltas entre distintas lógicas de producción de conocimiento. **Persiste una brecha de género:** los proyectos liderados por mujeres son menos, pero se distinguen por adoptar enfoques más cocreados, territoriales y cualitativos, precisamente los que los análisis estadísticos identifican como los más propensos a generar monitoreo sistemático y de alto impacto

El hallazgo transversal más relevante es que el **tipo de ciencia ciudadana practicada** —y no el financiamiento, la escala ni la duración— es el principal predictor de continuidad e impacto. En particular, cuando se usan modelos cuyos objetivos, métodos y resultados han sido coconstruidos por organizadores y comunidades, se tiende a obtener proyectos de mayor impacto social y ambiental. El desafío central de la CCC chilena no es, por tanto, crecer en número de proyectos, sino **construir las condiciones epistemológicas, institucionales y financieras que permitan traducir ese crecimiento en participación efectiva, incidencia territorial y transformación socioambiental.**

Principales hallazgos



La ciencia ciudadana en Chile experimentó un crecimiento acelerado durante las últimas dos décadas, especialmente a partir de 2020, pero este aumento ocurre en un contexto de fragilidad estructural. El ecosistema chileno pasó de una fase inicial de desarrollo lento a una expansión significativa tras la pandemia. Sin embargo, el aumento del número de iniciativas no necesariamente se traduce en la consolidación ni en la sostenibilidad del movimiento. La mayoría de los proyectos tiene una duración limitada y solo una fracción logra sostenerse durante varios años, lo que podría dificultar la generación de conocimiento acumulativo y de series de monitoreo a largo plazo.



El liderazgo de las iniciativas se distribuye de manera relativamente equilibrada entre universidades y organizaciones sociales, lo que constituye, simultáneamente, una fortaleza y una tensión. Mientras la academia tiende a desarrollar proyectos más orientados a la generación sistemática de datos y a la producción científica, las organizaciones sociales muestran una mayor vinculación con las necesidades territoriales y las problemáticas locales. Esta dualidad amplía la diversidad del movimiento, aunque también evidencia importantes diferencias en objetivos, metodologías y formas de participación.



En términos de su distribución espacial, **existe cierta divergencia entre los espacios donde se desarrolla la mayor cantidad de proyectos y la histórica concentración de la infraestructura científica y académica nacional en Santiago.** En su reemplazo, la mayor cantidad de proyectos se concentra en regiones como Biobío, Valparaíso y Los Lagos, que cuentan con menor infraestructura de investigación tradicional. Sin embargo, aun las regiones extremas presentan una menor cantidad de proyectos, pese a albergar ecosistemas estratégicos y conocimientos territoriales relevantes. Esto sugiere que el desarrollo de la ciencia ciudadana no es territorialmente neutral y tiende a reproducir brechas preexistentes en el sistema científico nacional.



La biodiversidad constituye el eje temático dominante. La mayoría de las iniciativas se concentran en temas de biodiversidad y de calidad ambiental (agua, aire, suelo), siguiendo una tendencia observada a nivel internacional. En contraste, temas como la justicia ambiental, la calidad de vida, o los conflictos socioambientales tienen una presencia significativamente menor, pese a su centralidad en el debate ambiental en los últimos años.



El monitoreo ambiental participativo emerge como la principal metodología empleada en estos proyectos. Casi la mitad de las iniciativas incorpora algún componente de monitoreo ambiental participativo, especialmente en los proyectos de origen comunitario. Los proyectos colaborativos y cocreados se caracterizan con mayor frecuencia por la realización de monitoreos sistemáticos y la generación de procesos de producción de conocimiento más horizontales. Esto sugiere que el fortalecimiento de la participación no solo tiene efectos sociales, sino también consecuencias para la calidad y la continuidad de los datos generados.



El financiamiento constituye una de las principales vulnerabilidades del ecosistema de ciencia ciudadana chileno. La mayoría de las iniciativas depende de un número limitado y temporal de fuentes de financiamiento. La dependencia de fondos concursables y del autofinanciamiento genera riesgos para la continuidad de las iniciativas, en particular de las que requieren monitoreo y seguimiento a largo plazo.



Persisten brechas de género en el liderazgo de proyectos y las mujeres tienden a impulsar formas distintas de producir conocimiento. Al igual que en las ciencias naturales en general, el liderazgo de estas iniciativas sigue siendo predominantemente masculino. Por su parte, los proyectos liderados por mujeres muestran una mayor preferencia por enfoques cocreados, el trabajo territorial, la integración de herramientas cualitativas y la producción de conocimiento socioambiental situado. Esto sugiere que la brecha no es únicamente cuantitativa, sino también epistemológica y metodológica.



Los conocimientos generados por la ciencia ciudadana presentan una articulación y una circulación limitadas. La producción principal de las iniciativas analizadas se centra en bases de datos, tanto públicas como privadas. En muchos casos, los mecanismos de integración y uso de estos datos son limitados y fragmentados, lo que reduce su impacto. La ausencia de infraestructura para el almacenamiento y análisis de estos datos limita la capacidad de traducir la información generada en nuevas formas de conocimiento, acciones públicas o componentes de transformaciones socioambientales más amplias.



El potencial transformador de la ciencia ciudadana depende menos de la cantidad de proyectos o de los datos que estos generan y más de la calidad de las relaciones que construye. Los resultados muestran que la sostenibilidad, la participación efectiva, la integración de saberes y la capacidad de incidencia territorial parecen ser factores más relevantes que el crecimiento numérico de las iniciativas o la riqueza de los datos generados. La transformación socioambiental requiere avanzar desde modelos centrados únicamente en la producción de datos hasta procesos más integrales de coproducción y de gobernanza compartida del conocimiento.

Introducción

Pese a que existía una impresión cualitativa de un aumento sostenido en los últimos años, no había estudios que permitieran caracterizar exhaustivamente el perfil de la ciencia ciudadana ambiental en Chile ni su evolución en las últimas dos décadas¹. La producción del presente catastro ofrece una oportunidad descentralizada y territorializada para sistematizar información relevante sobre iniciativas relacionadas con la ciencia ciudadana, la ciencia comunitaria y el monitoreo comunitario o participativo, que denominaremos a continuación como ciencia ciudadana y comunitaria (CCC). Se trata de un esfuerzo inédito de esta envergadura realizado con la colaboración de las organizaciones involucradas en Chile. El análisis detallado de esta base de datos ofrece un gran potencial para comprender las formas de funcionamiento de la CCC, así como sus especificidades, fortalezas y limitaciones.

Para efectos del estudio, se entiende por CCC toda iniciativa territorial en la que actores de la sociedad civil participan en procesos de generación de conocimiento de naturaleza socioambiental para abordar desafíos complejos, integrando saberes científicos, prácticos, tradicionales o ancestrales, con fines que pueden ir desde la construcción de líneas de base socioambientales hasta la defensa del territorio, el fortalecimiento del vínculo social, la apropiación cultural o la incidencia pública (Wynne, 1996; Jasanoff, 2004; Berkes, 2018; Leff, 2004)². Esta definición, va en consonancia con la literatura disponible (Bonney et al., 2009; Haklay, 2013), a la vez que permite ampliar la heterogeneidad para incluir una diversidad de proyectos según la gestión de los territorios. En el contexto latinoamericano y chileno, esta aproximación dialoga con los aportes de la ecología política y los estudios sobre conflictos socioambientales, que han destacado el papel de las comunidades en la producción de conocimiento territorial, la vigilancia ambiental, la defensa de los bienes comunes y la construcción de alternativas de gobernanza ambiental desde los territorios (Martínez Alier, 2002; Escobar, 2018).

1 Entre 2018 y 2021, la Fundación Ciencia Ciudadana en conjunto con investigadores involucrados en proyectos de ciencia ciudadana impulsaron instancias para conocer y potenciar el ecosistema de la CCC en Chile. Este trabajo se materializó en varios productos (censo de las iniciativas pioneras, manual de ciencia ciudadana para la biodiversidad de Magallanes (Grez et al., 2020), encuesta nacional) que culminó con la organización del Congreso Nacional de Ciencia Ciudadana Chile en 2021 (Red de Ciencia Ciudadana Nodo Sur, 2021).

2 Es importante hacer notar que todas las iniciativas incluidas en este estudio son de carácter socioambiental. Eso se debe a dos razones principales. El primer lugar, el foco específico de CITEC en temáticas socioambientales. En segundo lugar, el abierto carácter socioambiental de la ciencia ciudadana en Chile. Si bien no se puede descartar la existencia de proyectos en relación con otras temáticas (por ejemplo, salud), no encontramos numerosos ejemplos de proyectos con ese foco en nuestro trabajo de campo.

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el panorama y las particularidades de la CCC chilena durante el periodo 2005-2025. Primero, se describirá en detalle su evolución temporal y su distribución espacial. Luego, se buscará identificar la diversidad de los proyectos impulsados (problemáticas socioambientales, metodologías, enfoques), así como los puntos de conexión y de disonancia entre las diferentes corrientes que cohabitan en el territorio. Por último, se abordará el impacto potencial de los proyectos a través de sus productos. Lo anterior nos entregará insumos para conocer experiencias valiosas poco conocidas y para reflexionar tanto sobre los desafíos que enfrentan como sobre metodologías que rescatar para enfrentar la crisis socioambiental.

Este informe se organiza en cuatro capítulos analíticos, precedidos por esta introducción y la descripción de la metodología del estudio. El Capítulo 1 ofrece un análisis general del ecosistema de la CCC en Chile: su evolución temporal, distribución geográfica, temáticas, organización, financiamiento, tipos de participación y productos generados. Los capítulos 2 y 3 profundizan en dos dimensiones transversales de especial relevancia: el monitoreo ambiental participativo, que constituye la metodología más extendida en el ecosistema, y la perspectiva de género, que revela diferencias no solo cuantitativas sino también epistemológicas en las formas de producir conocimiento. El Capítulo 4 complementa los análisis anteriores mediante técnicas estadísticas multivariadas –CART, ACM y agrupamiento jerárquico– que permiten identificar los factores estructurales que predicen el monitoreo sistemático y construir perfiles coherentes de iniciativas. El informe concluye con un apartado de conclusiones generales y posibles líneas de investigación futura.

Metodología del estudio

La presente investigación se enmarca en un enfoque metodológico de tipo exploratorio y analítico, orientado a describir y caracterizar la evolución del movimiento de la CCC de carácter socioambiental en Chile durante el periodo comprendido entre 2005 y 2025. El objetivo general fue tanto identificar las principales tendencias de este movimiento como analizar en profundidad algunas dinámicas especialmente relevantes para comprender su impacto social y ambiental en Chile.

La recopilación de datos se realizó mediante un proceso mixto, a través de un catastro sistemático basado en múltiples fuentes primarias y secundarias, que recoge aproximaciones cuantitativas sobre la presencia de proyectos y sus tipologías, y se complementa con técnicas de rastreo cualitativo para la recolección de información en ese apartado. En particular, los proyectos seleccionados provienen de la revisión sistemática de las siguientes fuentes de información:

Registro previo de proyectos realizado por la **Fundación Ciencia Ciudadana** en 2018, en el marco de un primer intento de Catastro de Ciencia Ciudadana.

Revisión de los proyectos adjudicados con fondos públicos nacionales, tales como el concurso de Ciencia Pública del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y el Fondo de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio del Medio Ambiente, cuya denominación incluyera términos como “ciencia ciudadana”, “ciencia comunitaria”, “monitoreo participativo”, “monitoreo comunitario”, “monitoreo ciudadano” o “laboratorio”.

Búsqueda avanzada en Google con las expresiones “**ciencia ciudadana Chile**”, “**ciencia comunitaria Chile**”, “**monitoreo ciudadano Chile**”, “**monitoreo comunitario Chile**” y “**monitoreo participativo Chile**”, para identificar los proyectos que se autodefinen como tales o que están asociados a esas formas de producción del conocimiento.



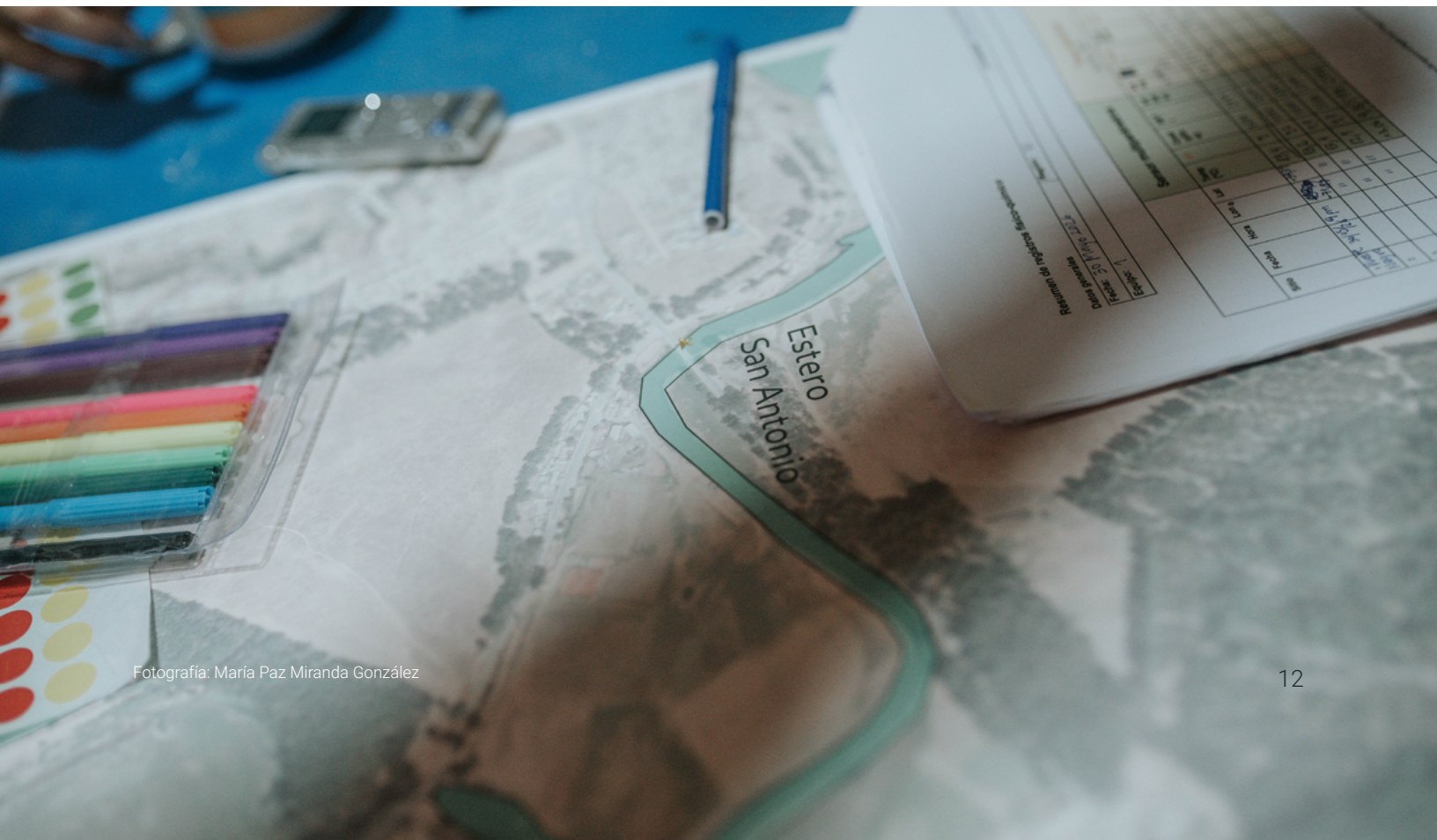
Los datos relacionados con las iniciativas de CCC identificados han sido recopilados en dos etapas sucesivas. En un primer momento, se difundió un conjunto de preguntas a los referentes de proyectos mediante un cuestionario en línea o por correo electrónico. Se obtuvieron 52 respuestas. En un segundo momento, se realizó una búsqueda manual de la información correspondiente a los otros proyectos mediante una revisión exhaustiva de los sitios web de los proyectos y de los organismos responsables, de notas de prensa, de redes sociales y de publicaciones relacionadas. La recolección de datos finalizó a mediados de diciembre de 2025.

A raíz de lo anterior, el presente catastro incluye un total de 251 proyectos, codificados a través de 9 temáticas principales que agrupan 47 variables (Anexo 1), que dan cuenta de las siguientes dimensiones clave: categorías de actores involucrados, grados de participación, métodos utilizados, escala territorial, objetivos declarados, enfoques epistémicos y temáticos, distribución espacial, temas de investigación, disciplinas científicas que han dialogado, productos y niveles de integración de saberes y prácticas.

El análisis de la información se realizó mediante una estrategia mixta. En primera instancia, se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante el cruce de variables clave para identificar patrones de ocurrencia y combinaciones relevantes. A continuación, se aplicaron técnicas de análisis multivariado avanzadas – en particular, el análisis de correspondencias múltiples, el clúster jerárquico y el árbol de clasificación – para revelar patrones estructurales no evidentes a primera vista. Esto permitió construir clústeres de proyectos con características comunes, definiendo así distintos grupos de iniciativas de CCC en el territorio chileno.

Cabe precisar que se excluyeron de la muestra dos tipos de iniciativas. En primer lugar, aquellas iniciativas de carácter escolar, entendidas como las que tienen como foco la enseñanza formal de contenidos científicos, sin participación comunitaria ampliada a otros grupos etarios y sociales. En segundo lugar, tampoco se incluyeron proyectos de monitoreo participativo iniciados por empresas para incentivar la participación ciudadana en áreas de influencia o en el marco de la evaluación de impacto ambiental de proyectos de inversión (como la modificación al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). Si bien ambos tipos de iniciativas son de amplio interés (especialmente la ciencia ciudadana escolar), difieren abiertamente de las iniciativas catastradas, por lo que su inclusión podría conllevar una distorsión significativa en nuestros resultados.

Junto con lo anterior, es importante señalar que este catastro no es exhaustivo. Una parte significativa de la información se recopiló a partir de fuentes secundarias, lo que puede haber dejado fuera iniciativas de menor visibilidad institucional o de presencia digital. Además, la exclusión deliberada de proyectos escolares y de monitoreos impulsados por empresas, aunque metodológicamente justificada, acota el alcance del universo analizado. La variabilidad en la calidad y completitud de los datos por proyecto introduce también un sesgo potencial en los análisis multivariados.



Capítulo 1: **Análisis general de resultados**

A partir de las 251 iniciativas identificadas, este capítulo busca responder a preguntas fundamentales sobre cómo ha evolucionado el movimiento a lo largo del tiempo, dónde se despliega territorialmente, qué problemáticas aborda, quiénes lo lideran, cómo se financia y qué produce. El objetivo no es solo describir el estado actual, sino también identificar los patrones estructurales que explican tanto las fortalezas como las vulnerabilidades de un ecosistema en plena expansión. Para ello, se recurre a análisis estadísticos descriptivos y al cruce de variables clave, cuya interpretación se apoya en la literatura comparada internacional. La lectura de estos resultados generales es indispensable para comprender los análisis más específicos desarrollados en los capítulos siguientes, que profundizan en dimensiones particulares —el monitoreo ambiental, el género y los perfiles estadísticos— a partir de los hallazgos aquí presentados.

Caracterización temporal

En el periodo 2005-2024 se evidencia un crecimiento significativo en el número de proyectos de CCC en Chile. En este proceso es posible identificar tres fases (Figura 1), las cuales, con cierto rezago, replican las trayectorias de la ciencia ciudadana documentadas a nivel global por la literatura especializada (Silvertown, 2009; Turrini et al., 2020).

- **Pioneros (2005-2014):** esta fase corresponde a un periodo de surgimiento gradual, caracterizado por un número limitado pero estable de 1 a 3 nuevos proyectos al año. Reúne 23 proyectos de largo aliento, coherentes con lo que Silvertown (2009) denominó la primera ola de ciencia ciudadana: iniciativas académicas que incorporan a voluntarios para ampliar la capacidad de observación en ecología y biodiversidad, pero sin cuestionar el rol jerárquico del investigador.
- **Crecimiento sostenido (2015-2019):** esta fase muestra un despegue significativo en el número de nuevos proyectos, del orden de 7 a 15 al año. La inflexión de 2015–16 coincide con la expansión del Programa Explora de ANID y con el surgimiento de marcos de política científica que, según Bonney et al. (2014), favorecen la institucionalización de la ciencia ciudadana al proveer financiamiento estable y legitimidad a las iniciativas de la sociedad civil. Este período diversifica los actores y las temáticas, pero mantiene una lógica predominantemente contributiva.

- **Expansión (2020-2024):** esta fase se caracteriza por una explosión alcista, con un número anual de nuevos proyectos que oscila entre 26 y 44. Se observa un primer pico en 2020, con 33 nuevos proyectos lanzados, y un segundo en 2024, con 44. Las causas de esta expansión son diversas, como analizaremos con mayor detalle a continuación.

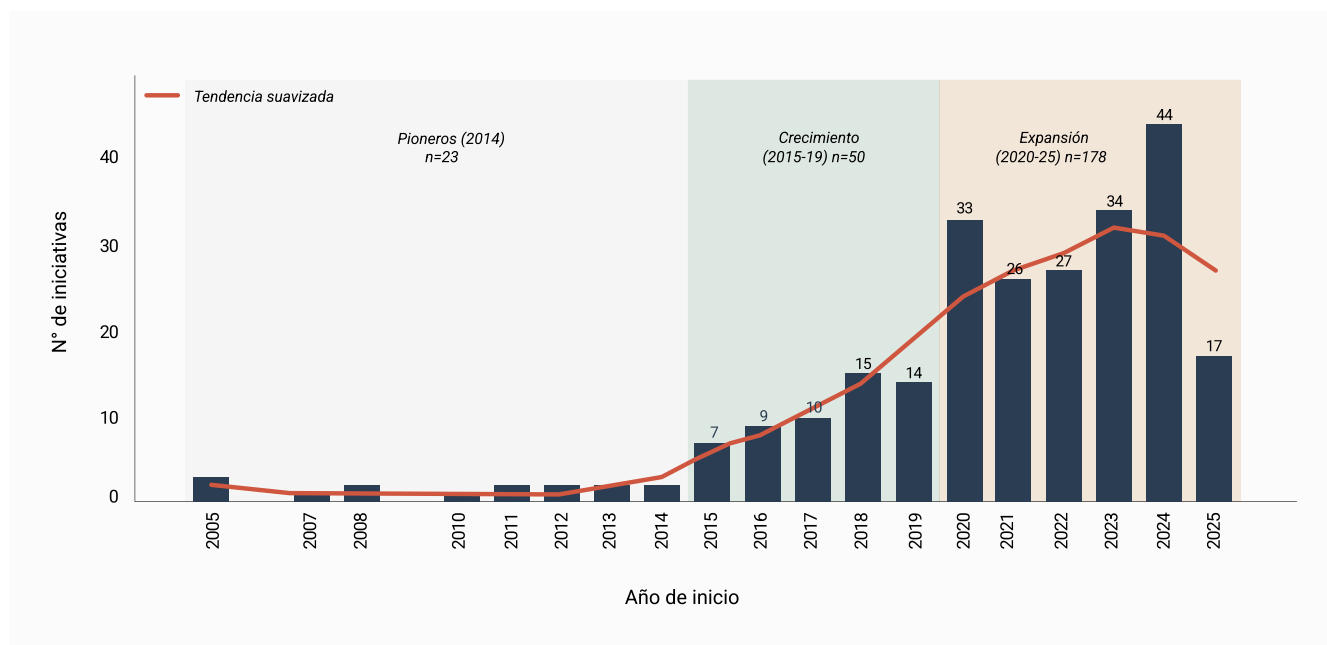


Figura 1. Crecimiento histórico de los proyectos de ciencia ciudadana y comunitaria en Chile

La expansión post-2020³ —la más sostenida, con 178 iniciativas (71 % del total)— responde a una combinación de factores. Primero, la masificación de plataformas, que según Sullivan et al. (2014), reduce drásticamente los costos de entrada para nuevas iniciativas. En efecto, Chile se ha dotado de dos plataformas de recolección masiva de datos de biodiversidad: eBird Chile (2008), gestionado por la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), e iNaturalist Chile (2020), a cargo del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Segundo, el efecto de la pandemia, descrito por Turrini et al. (2020), en el que el confinamiento, los aforos y el aumento de la conciencia ambiental generaron un incremento sostenido de la participación individualizada en proyectos digitales. En tercer lugar, y en el caso particular de Chile, podemos notar la influencia del movimiento social de fines de 2019, que se tradujo en un aumento sostenido de la participación ciudadana en asuntos de interés común, siendo el cuidado del medio ambiente uno de los más recurrentes. Por último, la creación de nuevos fondos públicos y privados para la ciencia participativa puede haber aumentado las posibilidades de acceder a financiamiento para desarrollar proyectos.

³ Cabe mencionar que el proyecto del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) coordinado por la ROC, que debutó en 1990, no ha sido representado en el gráfico para evitar un dato errático. Además, es probable que el número de proyectos iniciados el año 2025 sea mayor al identificado. En efecto, el trabajo de registro finalizó en diciembre de aquel año, fecha a la cual algunos aun no eran visibles en plataformas en línea.

Este aumento en la cantidad de proyectos es loable, pero también entraña riesgos. Como señalan Hecker y coautores (2018) el aumento del número de proyectos no implica necesariamente una mayor calidad metodológica o profundidad participativa, especialmente cuando las iniciativas son de corta duración y autofinanciadas, lo que compromete la acumulación de series de tiempo lo suficientemente largas para producir conocimiento socioambiental robusto.

En términos de duración, la categoría temporal más frecuente corresponde a los proyectos que se extienden entre 2 y 5 años (28 %), seguida de aquellos cuya duración oscila entre 5 y 10 años (23 %) (Tabla 1). Entre las iniciativas de menor duración, 10 % duran menos de 6 meses, 11 % entre 6 y 11 meses y 10 % exactamente 12 meses. No obstante, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al sesgo asociado a los proyectos iniciados en 2025, varios de los cuales siguen activos y podrían prolongarse.

Destaca especialmente la elevada proporción de proyectos iniciados en 2024 y ya finalizados cuya duración fue igual o inferior a 12 meses. Estos representan el 38 % de los proyectos breves registrados entre 2005 y 2025, lo que podría sugerir una tendencia reciente hacia iniciativas de ciencia ciudadana de corta duración o, alternativamente, hacia proyectos que no lograron consolidarse. En el extremo opuesto, únicamente el 7 % de los proyectos se han mantenido activos durante 10 años o más (ver infografía).

En términos de su distribución geográfica, el Norte Grande concentra la mayor parte de los proyectos con trayectorias más largas -entre 5 y 10 años, e incluso superiores a 10 años-, lo que evidencia su carácter pionero en la ciencia ciudadana chilena. En contraste, en la Zona Sur y la Zona Austral predominan iniciativas de corta duración, generalmente inferiores a 2 años.



Fotografía:
María Paz Miranda González

La distribución temporal de las iniciativas es especialmente relevante para evaluar la calidad epistemológica de los datos producidos, en particular en relación con el monitoreo de la biodiversidad y de otros factores ambientales (Tabla 1). Según Dickinson et al. (2010), las series de tiempo de menos de dos años rara vez permiten detectar tendencias ecológicas significativas. En este sentido, el 40 % de las iniciativas chilenas —aquellas con una duración inferior a dos años— enfrentarían limitaciones estructurales para contribuir a la producción de conocimiento científico a largo plazo. En contraste, los proyectos que superan los cinco años (30 %) constituyen el principal núcleo de capital para el monitoreo ecosistémico, concentrado sobre todo en organizaciones de la sociedad civil con fuerte arraigo territorial y en proyectos académicos sostenidos por diversas fuentes de financiamiento.

Tabla 1. Duración e implicancia sobre los datos producidos

	N	%	Interpretación
Menos de 1 año	52	21 %	Iniciativas puntuales o en etapa piloto
1 a 2 años	48	19 %	Proyectos de corto plazo financiados por fondos concursables
2 a 5 años	71	28 %	Duración más frecuente – financiados por ANID, FPA u OSC
5 a 10 años	57	23 %	Compromisos institucionales sostenidos con monitoreo establecido
10 años y más	17	7 %	Proyectos fundacionales, principalmente OSC con anclaje territorial
Sin información	6	2 %	-

El financiamiento muestra dinámicas diferenciadas según la duración de los proyectos. El autofinanciamiento desempeña un papel relevante tanto en las iniciativas de muy corta duración —especialmente en sus etapas iniciales— como en la sostenibilidad de proyectos de mediana duración, de entre 5 y 10 años. En contraste, los recursos públicos tienden a sostener principalmente proyectos de corta duración, entre 1 y 5 años, pero también resultan fundamentales para la continuidad de las iniciativas más longevas, aquellas que superan los diez años.

Entre los 98 proyectos inactivos (39 % de la muestra), se identificaron 93 finalizados, 3 en pausa, a la espera de nuevos financiamientos, y 2 abandonados. Los motivos que guiaron la decisión de abandonar los proyectos fueron la dependencia del autofinanciamiento, la menor disponibilidad de los encargados de los proyectos debido a cambios profesionales y la falta de difusión.

Características de los proyectos de larga duración

Solo el 7 % de los proyectos registrados se han mantenido activos durante diez años o más. 15 de estos siguen activos. La mayoría de estas iniciativas son coordinadas por académicos e investigadores vinculados a universidades o grupos de voluntariados, y gran parte continúa actualmente en funcionamiento. En general, se desarrollan a escala nacional y abarcan tanto contextos urbanos como rurales.

En cuanto a las modalidades de participación, predominan las actividades en línea realizadas de manera autónoma por las personas participantes, aunque también existen iniciativas basadas en trabajo de terreno y en formatos híbridos. Desde el enfoque participativo, prevalecen los modelos de ciencia contributiva y las dinámicas top-down, según las tipologías propuestas por Shirk et al. (2012) y Piña-Romero et al. (2022).

En cuanto a las metodologías de recolección de datos, varios proyectos utilizan plataformas digitales como iNaturalist y eBird, y predominan ampliamente las herramientas cuantitativas. De manera más marginal, algunas iniciativas incorporan metodologías cualitativas o dispositivos específicos de monitoreo, como kits de muestreo para la calidad del agua.

Finalmente, el perfil de quienes coordinan estas iniciativas muestra una fuerte presencia de hombres y de especialistas provenientes de las ciencias naturales, en particular de la biología. Asimismo, una parte importante de los coordinadores se autodefine explícitamente como parte del campo de la ciencia ciudadana.

Distribución geográfica y escala

En términos de número de proyectos, la región de Biobío concentra claramente la mayoría (111), seguida de Valparaíso (93), Los Lagos (90), Coquimbo (87), Metropolitana (84) y Los Ríos (83). Esta concentración diverge ligeramente de la distribución histórica de la infraestructura científica y académica nacional, ampliamente concentrada en Santiago, aunque en todos los casos aún existe una importante cercanía entre las iniciativas y centros de investigación regionales. En términos agregados, la Zona Central concentra el mayor número de iniciativas, seguida por la Zona Sur y la del Norte Chico (Figura 2).

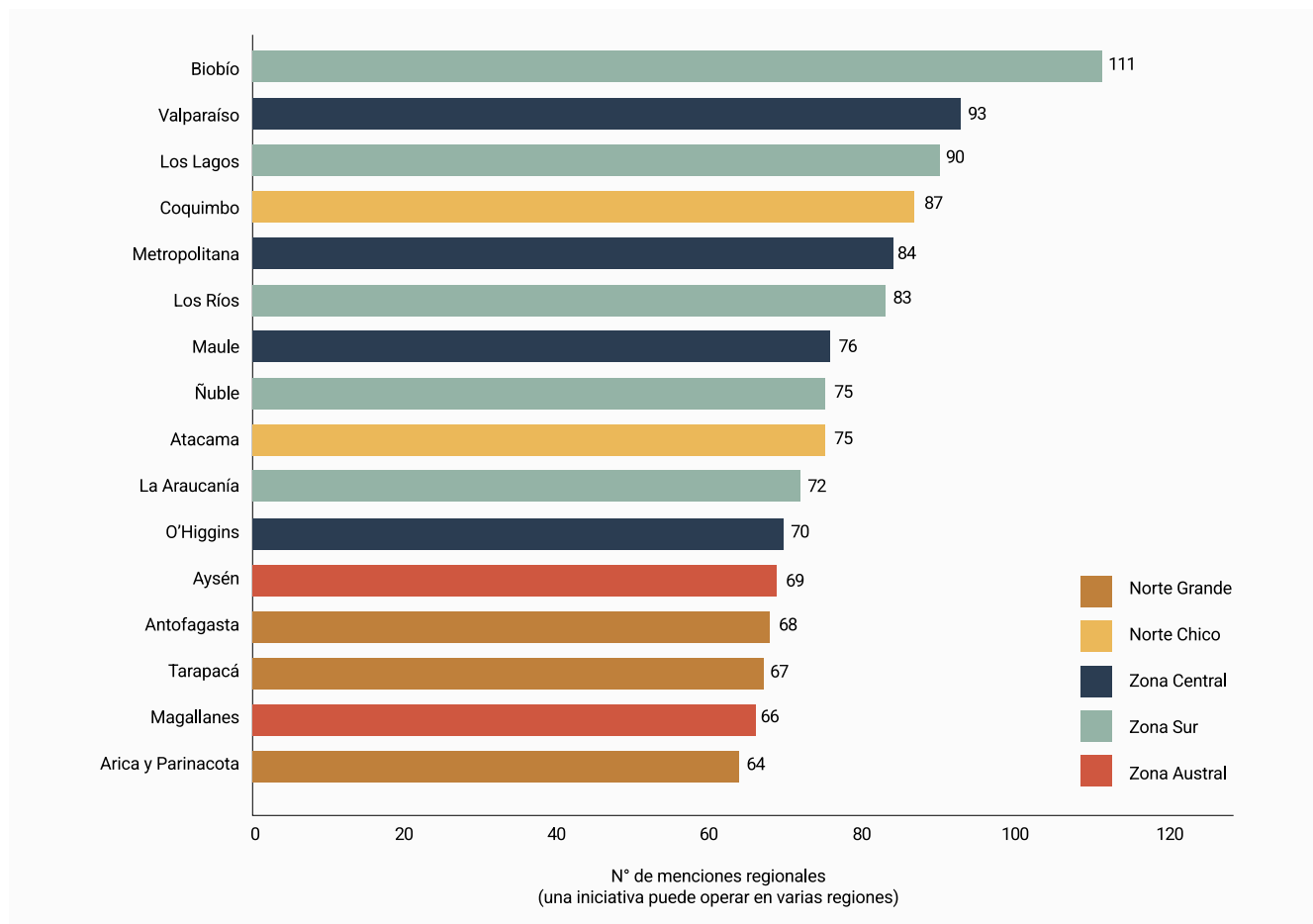


Figura 2. Iniciativas por región (una iniciativa puede operar en varias regiones)

Diversos autores han señalado que la geografía de la ciencia ciudadana no es neutral. Según Wiggins y Crowston (2011), este tipo de iniciativas tiende a desarrollarse en territorios con mayor densidad institucional y científica, lo que reproduce las desigualdades estructurales del sistema de ciencia y tecnología. En contraste, las regiones extremas del norte y del sur del país presentan una menor representación absoluta, pese a albergar ecosistemas singulares y comunidades portadoras de conocimientos locales relevantes. No obstante, estas zonas muestran una presencia relativamente mayor de proyectos orientados al monitoreo biocultural.

El Norte Grande constituye un caso particular. A pesar de su baja densidad poblacional, regiones como Atacama, Antofagasta y Tarapacá presentan una presencia significativa de iniciativas vinculadas tanto a la astronomía como al monitoreo de ecosistemas desérticos. Esto coincide con lo que Wyborn et al. (2019) denominan “ciencia ciudadana de frontera ecológica”, es decir, proyectos desarrollados en biomas extremos, donde la limitada presencia de investigadores profesionales incrementa el valor estratégico de la participación ciudadana, que se vuelve especialmente valiosa.

En términos de escala, predominan los proyectos a escala regional (59 %), por encima de las iniciativas nacionales e internacionales (Tabla 2). Esto sugiere que la ciencia ciudadana chilena está principalmente anclada a problemáticas y necesidades territoriales específicas. Este patrón coincide con los hallazgos de Fritz et al. (2019) en su análisis de 504 proyectos europeos de ciencia ciudadana, quienes sostienen que la escala regional favorece la pertinencia local y la apropiación territorial de los proyectos, aunque puede limitar la comparabilidad e integración de los datos en plataformas globales.

Tabla 2. Escalas de despliegue y sus implicancias

Escala	N	%	Implicancias para la CCC
Internacional	20	8 %	Mayor acceso a financiamiento internacional
Multirregional	32	13 %	Coordinación interregional compleja
Nacional	50	20 %	Balance entre alcance y cohesión
Regional	149	59 %	Alta relevancia local; limitada comparabilidad global

Fotografía: María Paz Miranda González



Temáticas

Las iniciativas de CCC se organizan en torno a 4 categorías principales: 1) la biodiversidad (incluyendo temas como fauna, flora, funga o patrimonio natural) (65 %), 2) la calidad ambiental (incluyendo temas como agua, aire o suelo) (31 %), 43) los riesgos socioambientales y la resiliencia socioecológica (incluyendo temas como la percepción de riesgos, la detección de amenazas, la adaptación al cambio climático y la justicia socioecológica) (21 %) y 4) el patrimonio cultural (incluyendo temas como arqueología, artesanía, pueblos originarios, y paisaje cultural) (17 %) (Figura 3).

La dominancia temática de Biodiversidad es coherente con la relevancia de la biodiversidad de Chile y con la expansión global de las plataformas de observación de flora y fauna natural, pero también refleja una brecha temática significativa. Según Kullenberg y Kasperowski (2016), en una revisión de más de 2000 proyectos de CCC a nivel global, las ciencias naturales concentran más del 60 % de las iniciativas, lo cual se observa en Chile con la misma intensidad. En contrapartida, temáticas como los riesgos socioambientales y la resiliencia socioecológica (52 proyectos) o la calidad de vida (21) son bastante menos frecuentes, pese a que, como argumenta Ottinger (2010), precisamente en estas áreas la CCC puede tener un mayor impacto transformador al generar evidencia que empodera a las comunidades en contextos de conflicto socioambiental.

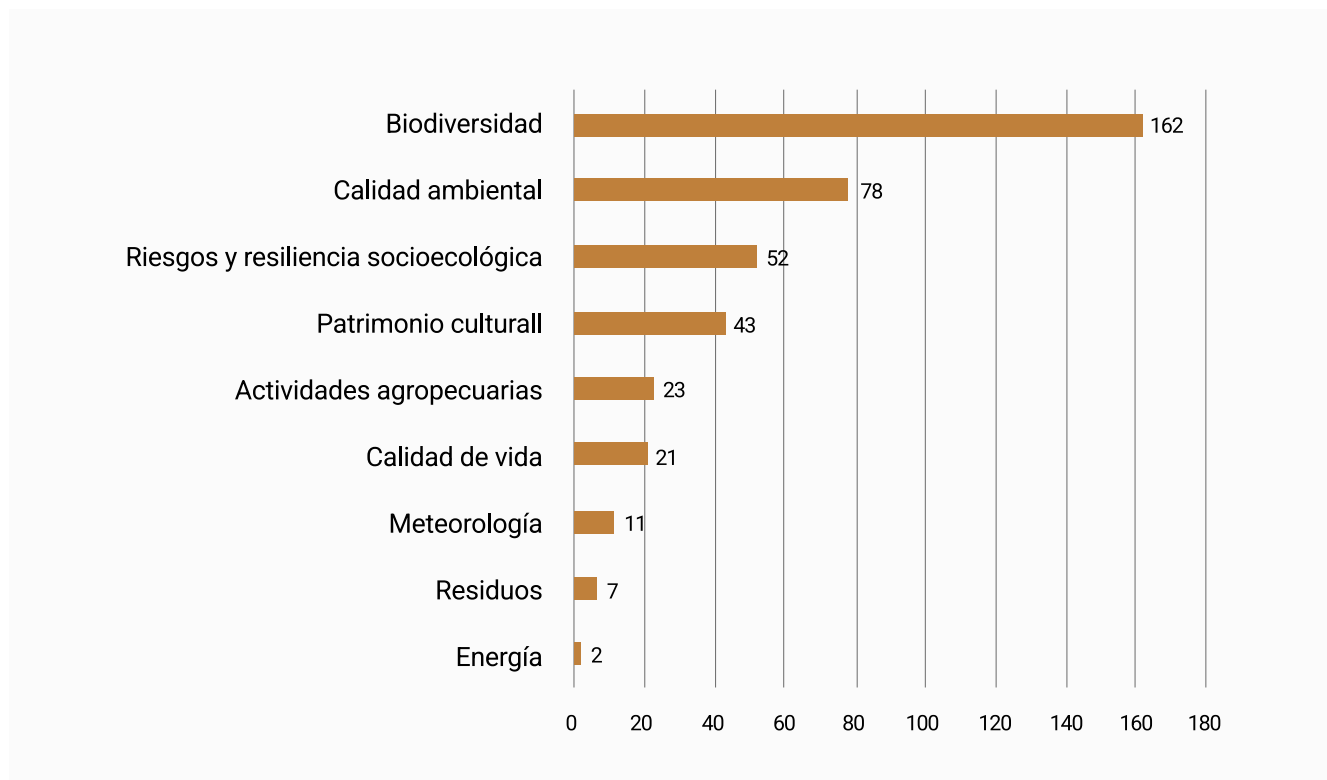


Figura 3. Temáticas abarcadas

Organización y financiamiento

En términos de quién organiza estas instancias, las organizaciones de la sociedad civil (OSC) y las academias lideran estos proyectos en partes casi iguales, lo que evidencia una CCC coconstruida desde dos lógicas distintas. Esta coexistencia entre la academia y las OSC como líderes es un hallazgo distintivo respecto de otros países de la región latinoamericana, donde la academia suele dominar ampliamente (Aceves-Bueno et al., 2017). Esta dualidad refleja lo que Irwin (1995) conceptualizó originalmente como la tensión entre *citizen science* —conocimiento experto democratizado— y *science of citizens* —conocimiento ciudadano autónomo—, dos tradiciones que en Chile conviven sin haberse integrado plenamente. En términos territoriales, en el Norte Grande y la Zona Central predominan las iniciativas lideradas por académicos, mientras que en el Norte Chico, la Zona Sur y la Zona Austral predominan las OSC. Por su parte, los proyectos liderados por el Estado se concentran principalmente en la Zona Central y el Norte Chico. En relación con el financiamiento, el 90 % de los proyectos utiliza entre uno y tres financiamientos, y más de la mitad depende de un solo fondo. A medida que aumenta la duración de los proyectos, también crece la necesidad de diversificar las fuentes de financiamiento para asegurar su continuidad. El 43 % de las iniciativas combina distintos tipos de financiamiento, predominando los recursos públicos (50 %) y el autofinanciamiento (45 %) (Figura 4). Entre los fondos públicos destacan los proyectos de ciencia básica del ANID (40), los Fondos de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio del Medio Ambiente (20) y los proyectos de Ciencia Pública del ANID (15), mientras que en el ámbito privado predominan ampliamente las fundaciones (36) sobre las empresas (15) y las ONGs (10) (Anexo 2).



Según la escala de los proyectos, los regionales dependen principalmente de recursos públicos (50 %), los nacionales del autofinanciamiento (67 %) y los internacionales de fondos internacionales y públicos. Territorialmente, los recursos públicos son la principal fuente de financiamiento en casi todas las zonas del país, excepto en el Norte Grande, donde predomina el autofinanciamiento. Además, las zonas extremas del Norte Grande y de la Zona Austral reciben más financiamiento internacional y la Zona Sur utiliza más fondos privados que la zona.

Sin embargo, la fuerte dependencia del Estado y del autofinanciamiento revela una vulnerabilidad sistémica del ecosistema de CCC en Chile. Estudios internacionales (Schlappy et al., 2017) muestran que los proyectos sostenidos por una única fuente, especialmente por fondos concursables estatales, presentan una tasa de discontinuidad del 67 % al término del período de financiamiento, mientras que aquellos con financiamiento diversificado (tres o más fuentes) tienen más probabilidades de mantenerse en el tiempo. El hecho de que el 57 % de las iniciativas chilenas utilicen una sola fuente de financiamiento podría interpretarse como una señal de fragilidad estructural.

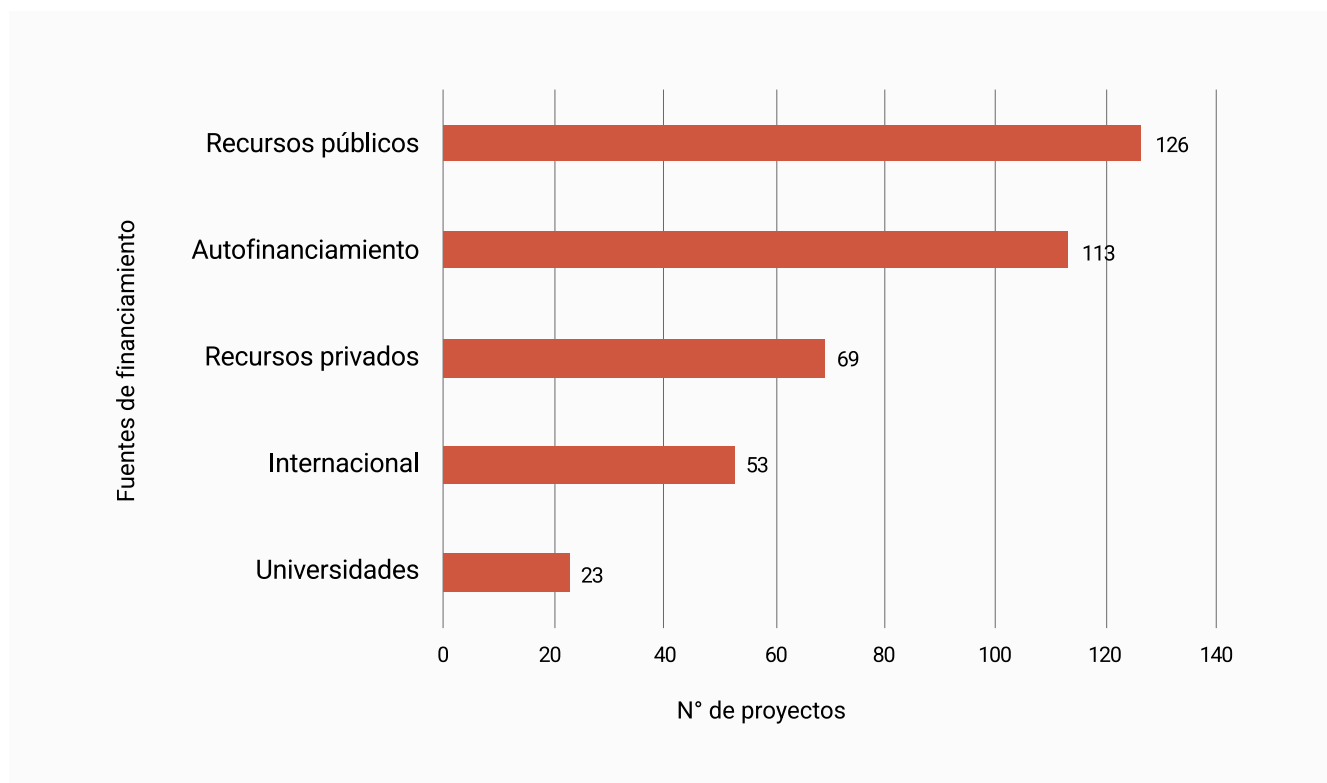


Figura 4. Fuentes de financiamiento (una iniciativa puede sumar varias fuentes)

Tipos de ciencia ciudadana desarrollada

Siguiendo la influyente definición de Shirk et al. (2012, ver recuadro), en Chile la CCC contributiva es mayoritaria (45 %) porque reduce las barreras de entrada para los voluntarios y facilita la estandarización de los datos (Figura 5). Sin embargo, como señalan estos autores en su influyente revisión del campo, este modelo “extractivo” de participación produce datos en gran cantidad, pero con frecuencia de baja calidad motivacional: los participantes contributivos presentan tasas de abandono mucho mayores que los colaborativos, lo que genera sesgos y discontinuidad en las series de datos. El 18 % de proyectos cocreados —donde ciudadanos y científicos co-diseñan la investigación— representa la vanguardia epistemológica del ecosistema chileno y es coherente con la proporción global reportada por Hecker et al. (2018) en su metaanálisis europeo (15–20 %).

Tipologías de ciencia ciudadana

Shirk y coautores (2012) desarrollan una segmentación de los proyectos de ciencia ciudadana en cuatro tipos: contributiva, colaborativa, cocreada y colegiada independiente. La ciencia ciudadana contributiva se refiere a proyectos diseñados por científicos en los cuales los voluntarios participan principalmente recolectando y aportando datos. La ciencia ciudadana colaborativa se refiere corresponde a proyectos en los cuales los voluntarios aportan datos y, además, ayudan a refinar el diseño del proyecto, formular preguntas o analizar los resultados. La ciencia ciudadana cocreada se refiere a proyectos diseñados conjuntamente entre los científicos y el público, donde los participantes colaboran activamente en todas las fases de la investigación. Los datos del presente catastro confirman la relevancia de esta distinción. La ciencia colegiada independiente se entiende como un espacio de participación extra-institucional en el cual personas y organizaciones sin afiliación académica diseñan, ejecutan y lideran investigaciones científicas realizada de forma autónoma.

Por otro lado, Piña-Romero y coautores (2022) categorizan tres tipos de proyectos de ciencia ciudadana: top-down, interacciones cooperativas y ciencia desde los márgenes. En la ciencia top-down, las instituciones científicas delimitan estrictamente las tareas del público. En las interacciones cooperativas, ambos ciudadanos e instituciones colaboran en términos epistémicos de forma más equitativa. Por último, en la ciencia desde los márgenes, el conocimiento se genera de forma totalmente independiente a las instituciones.

Siguiendo a Piña-Romero (2022) la primacía de la orientación top-down (54 %) frente a las *interacciones cooperativas* (36 %) reproduce la crítica de Wynne (1992) sobre la asimetría del contrato entre ciencia y sociedad: incluso cuando se denomina “ciudadana”, gran parte de la CC mantiene una lógica de déficit cognitivo —el ciudadano como recipiente de conocimiento experto— más que de coproducción de saberes. La *ciencia desde los márgenes* (9 %) es la categoría de mayor potencial transformador, asociada a proyectos de justicia ambiental y comunidades indígenas, pero también la más subfinanciada e institucionalmente precaria.

En cuanto a las modalidades de participación, predominan las formas autónomas en línea (34 %) y guiadas en terreno (25 %), lo que refleja la importancia de las plataformas digitales y de las actividades presenciales estructuradas en el desarrollo de los proyectos. Las modalidades híbridas y combinadas presentan una menor representación, lo que sugiere que la mayoría de las iniciativas privilegia formatos de participación más definidos y menos mixtos.

Los proyectos académicos tienden a seguir el modelo contributivo descrito por Shirk et al. (2012): ciudadanos como recolectores de datos para agendas de investigación definidas externamente, con escasa incidencia en el diseño metodológico o en la interpretación de los resultados. Los proyectos de OSC, en cambio, se alinean más con el paradigma de ciencia comunitaria (*community science*) propuesto por Cooper et al. (2021), en el que la agenda de investigación emerge de las necesidades y saberes del territorio.



Clasificación por tipo, orientación y modalidad

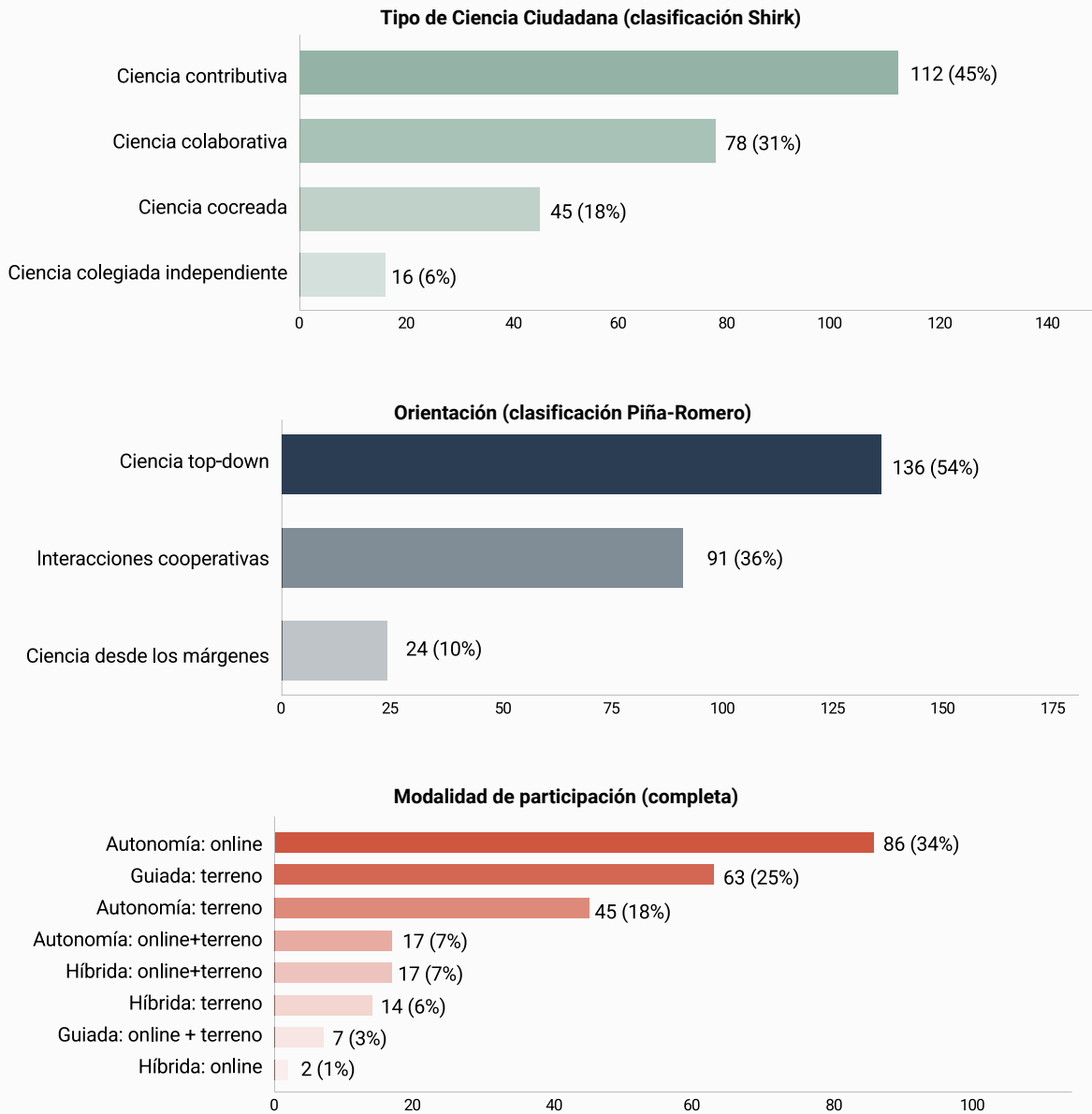


Figura 5. Clasificación por tipo, orientación y modalidad (valores completos)

Los tipos de CCC muestran patrones diferenciados según la macrozona, el tipo de colaboración y los factores institucionales y sociales. La Zona Central presenta un perfil heterogéneo, mientras que la Zona Sur se caracteriza por una mayor orientación hacia una ciencia integrativa, con la mayor presencia de ciencia cocreada y colegiada independiente fuera de la Zona Central. En contraste, el Norte Chico concentra el 47% de la ciencia contributiva. En cuanto a la orientación de la ciencia colaborativa, aproximadamente un tercio de la ciencia desde los márgenes se ubica en la Zona Sur, mientras que en el Norte Chico predomina un enfoque top-down en casi la mitad de los casos.

Respecto a las fuentes de financiamiento, los recursos públicos se asocian principalmente a la ciencia colaborativa, cocreada y colegiada independiente, mientras que el autofinanciamiento se vincula sobre todo a la ciencia contributiva.

En relación con el organismo líder, la ciencia ciudadana impulsada por entidades estatales se centra en los modelos contributivos y colaborativos. Las OSC destacan en la producción de ciencia colegiada independiente, mientras que las demás modalidades se distribuyen de manera relativamente equilibrada entre las OSC y los actores académicos.

Finalmente, se observan diferencias de género en los liderazgos: los proyectos liderados por mujeres tienden a enfocarse en mayor medida en la ciencia cocreada (62 %), mientras que los liderados por hombres se centran mayoritariamente en la ciencia colegiada independiente (62 %) y en la contributiva (81 %). En términos generales, los hombres predominan en la ciencia top-down (71 %) y en la ciencia desde los márgenes (54 %), mientras que las mujeres tienen mayor presencia en las interacciones cooperativas (51 %).



Productos

En la mayoría de los casos (54 %), los principales productos de estas iniciativas son bases de datos, que se distribuyen casi por igual entre bases de acceso público y de acceso restringido (Tabla 3). Mientras algunas organizaciones optan por el acceso abierto a través de plataformas como iNaturalist o eBird, otras mantienen un control restringido de los datos, mostrando distintas estrategias de apertura según sus objetivos y compromisos. La difusión pública de estos datos se dificulta porque actualmente no existe una plataforma unificada que los integre, lo que limita su valorización e impacto socioambiental.

Tabla 3. Distribución de tipos de producto

Tipo de producto	N	%	Descripción
Base de datos pública	72	28,7 %	Datos abiertos, plataformas públicas (iNaturalist, eBird)
Base de datos privada	64	25,5 %	Datos de acceso restringido para investigadores o gestores
Artículo científico	54	21,5 %	Publicaciones en revistas académicas indexadas y no indexadas
Incidencia política	34	13,5 %	Aportes a políticas públicas, normativas o gobernanza
Publicación divulgativa	11	4,4 %	Materiales dirigidos al público general
Divulgación científica	11	4,4 %	Actividades de difusión, talleres, redes sociales
Herramientas	3	1,2 %	Guías, protocolos, aplicaciones, kits de monitoreo
Otro	1	0,4 %	Producto no clasificado en categorías anteriores
Sin información	1	0,4 %	Producto no especificado en la base de datos

La difusión de los saberes ocurre tanto en espacios especializados (artículos científicos) como en ámbitos de divulgación e incidencia pública. Los proyectos contributivos y colaborativos, con menor interacción social, destacan en la producción de bases de datos y publicaciones científicas, mientras que la ciencia cocreada presenta una mayor apertura y circulación entre públicos especializados y no especializados, con mayor penetración en diversas esferas sociales.

En términos territoriales, esta producción científica tiende a concentrarse en la Zona Central, aunque el Norte Chico destaca como el principal generador de artículos científicos, aportando cerca de un tercio de los artículos y mostrando un alto nivel de valorización de los datos. La Zona Sur, pese a concentrar más proyectos, presenta una menor producción relativa de outputs.

En términos de financiamiento, los proyectos con recursos públicos generan más artículos científicos, publicaciones de divulgación e incidencia en políticas públicas, mientras que los autofinanciados producen mayoritariamente bases de datos, en muchos casos abiertas. Las OSC tienden a generar más bases de datos privadas, en contraste con los académicos, que favorecen las públicas. Además, alrededor del 80 % de los artículos científicos son producidos por proyectos liderados por académicos.

Finalmente, se observan diferencias de género en el tipo de impacto: los proyectos liderados por hombres se orientan más hacia la producción académica y la incidencia institucional a gran escala, mientras que los liderados por mujeres destacan en la divulgación científica y en la producción de publicaciones de acceso público, con mayor impacto territorial y comunitario.

En resumen, los resultados del análisis general revelan un ecosistema de CCC en Chile que ha alcanzado una masa crítica relevante, pero que enfrenta tensiones estructurales que limitan su potencial transformador. El crecimiento acelerado post-2020 convive con una alta fragilidad temporal: la mayoría de las iniciativas son de corta duración, dependen de una sola fuente de financiamiento y adoptan modelos contributivos que restringen la participación efectiva de las comunidades. La distribución geográfica, aunque difiere de la concentración científica histórica en Santiago, sigue reproduciendo brechas territoriales. La coexistencia casi paritaria entre la academia y las OSC es una singularidad del caso chileno que, si bien amplía la diversidad del movimiento, también evidencia diferencias de fondo en objetivos y metodologías que aún no se han resuelto mediante mecanismos sólidos de articulación. En conjunto, estos hallazgos apuntan a que el desafío central no es cuantitativo sino cualitativo: construir las condiciones institucionales, financieras y epistemológicas que permitan convertir el crecimiento en capacidad real de producir conocimiento continuo e incidir en la gobernanza socioambiental del país.

Capítulo 2: **Monitoreo ambiental participativo**

El monitoreo ambiental participativo (MAP) constituye una de las expresiones más consolidadas y territorialmente arraigadas de la CCC en Chile. Casi la mitad de las iniciativas catastradas incorpora algún componente de MAP, lo que lo convierte en la metodología más extendida del ecosistema y en un objeto de análisis privilegiado para comprender cómo se produce conocimiento socioambiental desde la ciudadanía. Este capítulo examina en profundidad las características de esas iniciativas: su distribución geográfica, sus formas de organización y de financiamiento, las motivaciones que las impulsan, las temáticas que abordan y las herramientas que emplean para recopilar datos. Se identifican tres tipos principales del MAP en Chile —contributivo, comunitario y biocultural—, cuyas diferencias no son meramente técnicas, sino que reflejan concepciones distintas sobre quién produce el conocimiento, para qué y con qué grado de autonomía comunitaria. El caso del monitoreo de la calidad del agua se analiza con mayor detalle, debido a su peso cuantitativo y su relevancia para la gestión territorial en contextos de conflicto socioambiental.

Relevancia en Chile

El MAP es un componente central de la CCC chilena. Este se caracteriza por la recolección sistemática y recurrente de información sobre variables ambientales o sociales (como la calidad del agua o la biodiversidad), con el propósito de observar cambios a lo largo del tiempo, detectar tendencias o apoyar la gestión y la toma de decisiones⁴. De acuerdo con los datos de este catastro, el 47 % de los proyectos incluyen algún componente de MAP. Dentro de este universo, se identifican tres tipos de MAP: biocultural, contributivo y comunitario.

El MAP biocultural (que corresponde al 19 % de los proyectos) privilegia herramientas cualitativas para la recolección de datos y se enfoca predominantemente en aspectos socioculturales. El MAP contributivo (correspondiente al 21 % de los proyectos), siguiendo la clasificación de Shirk et al. (2012), es liderado por científicos y tiene un enfoque más bien top-down y de ayuda en la recolección de datos. Finalmente, el tipo de MAP más frecuente es el comunitario (corresponde al 60 % de los proyectos) y se refiere a iniciativas de base que buscan generar datos de interés para las comunidades, destacándose por ser el más horizontal y colaborativo. (Figura 6).

Al momento de realizar este estudio, 76 de estos proyectos estaban vigentes, 70 % de ellos, de tipo comunitario.

⁴ En contraste, los otros proyectos de ciencia ciudadana tienden a centrarse en actividades puntuales de documentación, mapeo, inventario, diagnóstico, educación, cocreación de conocimiento o investigación aplicada.

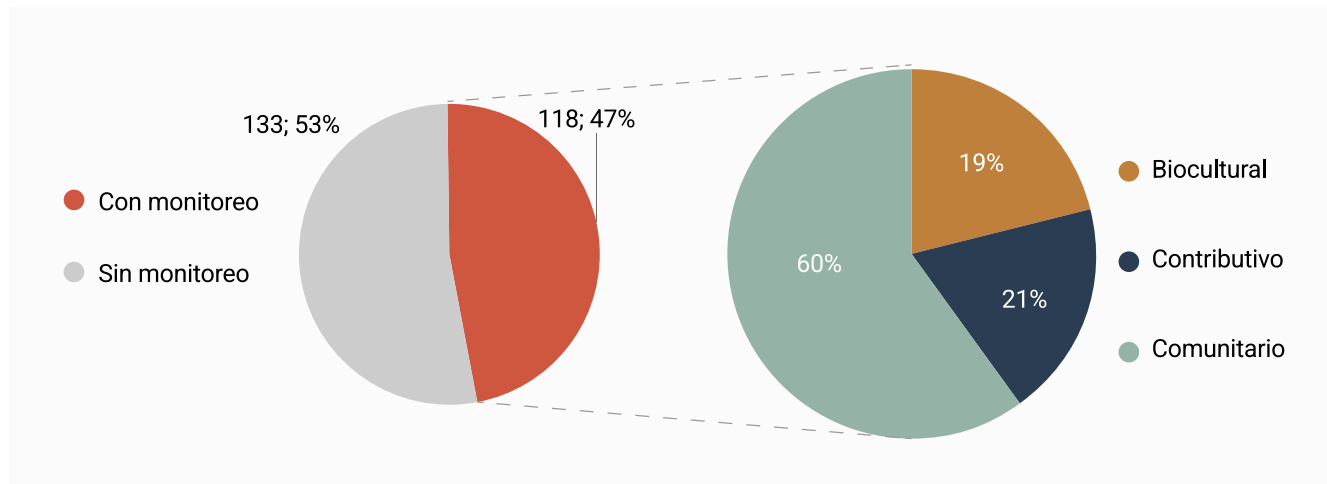


Figura 6. Prevalencia y tipos de MAP

El MAP es un fenómeno relativamente reciente en el ámbito de la CCC (Figura 7). Existe un interés creciente por esta forma de hacer ciencia desde 2015, con una diversificación de sus formas de expresión, y se han desarrollado el monitoreo biocultural a partir de 2020 y el monitoreo comunitario a partir de 2022. Un elemento clave en el crecimiento reciente del MAP en Chile es el surgimiento de organizaciones no gubernamentales (ONG) enfocadas específicamente en la promoción y la capacitación en metodologías de MAP, como la Fundación Manzana Verde⁵. En cuanto al monitoreo biocultural, cabe notar que esa categoría está menos representada, pero se ha consolidado como un nicho específico desde 2020.

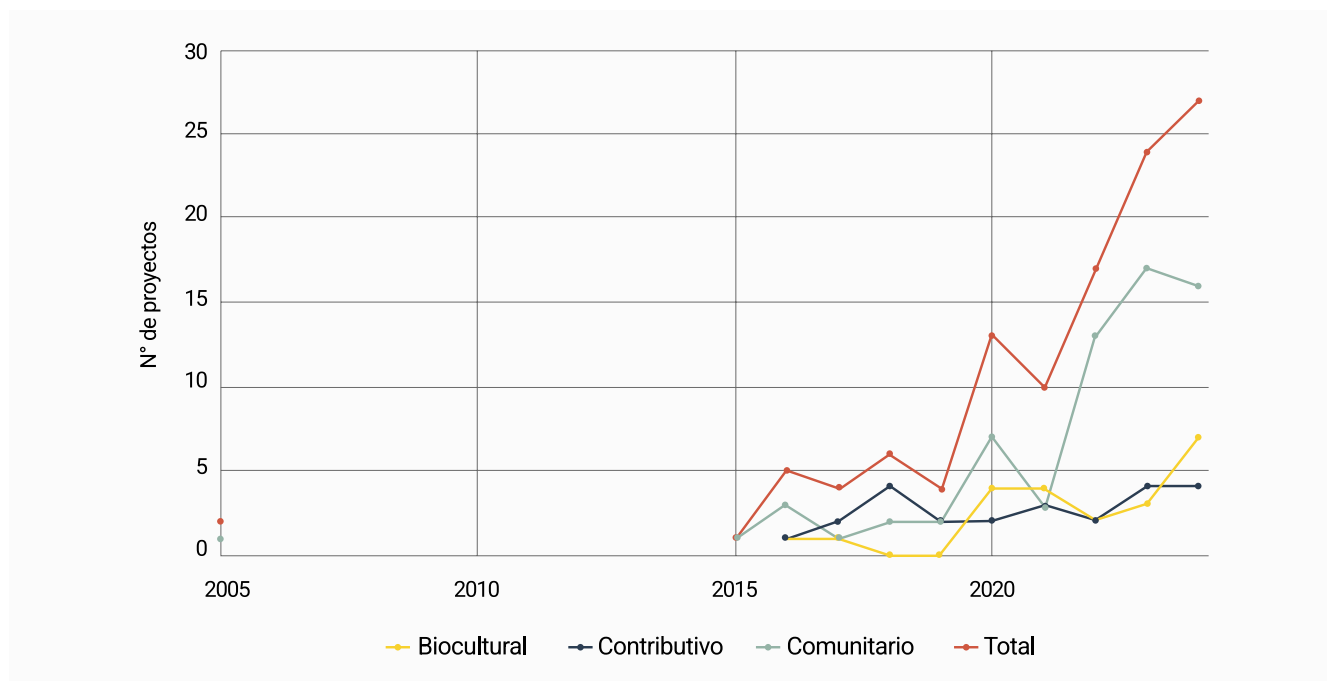


Figura 7. Año de inicio de los proyectos por tipo de monitoreo

5 <https://fundacionmanzanaverde.cl/>

Localización

Los proyectos que incluyen MAP abarcan territorios regionales, multirregionales o nacionales. Se distribuyen principalmente en la Zona Central y en la Zona Sur de Chile (Figura 8). Los monitoreos de tipo comunitario prevalecen en todas las macrozonas excepto en el Norte Grande, mientras que la Zona Sur y la Zona Central concentran el 74 % de los monitoreos bioculturales (Figura 8).



Figura 8. Tipo de monitoreo por zona geográfica (N total por zona entre paréntesis)

A nivel local, la región del Biobío concentra el mayor número de monitoreos. Lo anterior se debe, en parte, a la presencia de actores clave que lideran ese tipo de iniciativas, como la Fundación Manzana Verde, la Universidad de Concepción y la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Luego, se distinguen las regiones de Los Lagos, Valparaíso, Los Ríos y Metropolitana (Figura 9). En cuanto a los tipos de monitoreo, los comunitarios están más presentes en las regiones de Biobío, Los Lagos, La Araucanía, Valparaíso y Los Ríos; los contributivos, en proporción, se concentran en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, mientras que los bioculturales se encuentran mayormente en las regiones de Biobío, Los Ríos y Los Lagos.

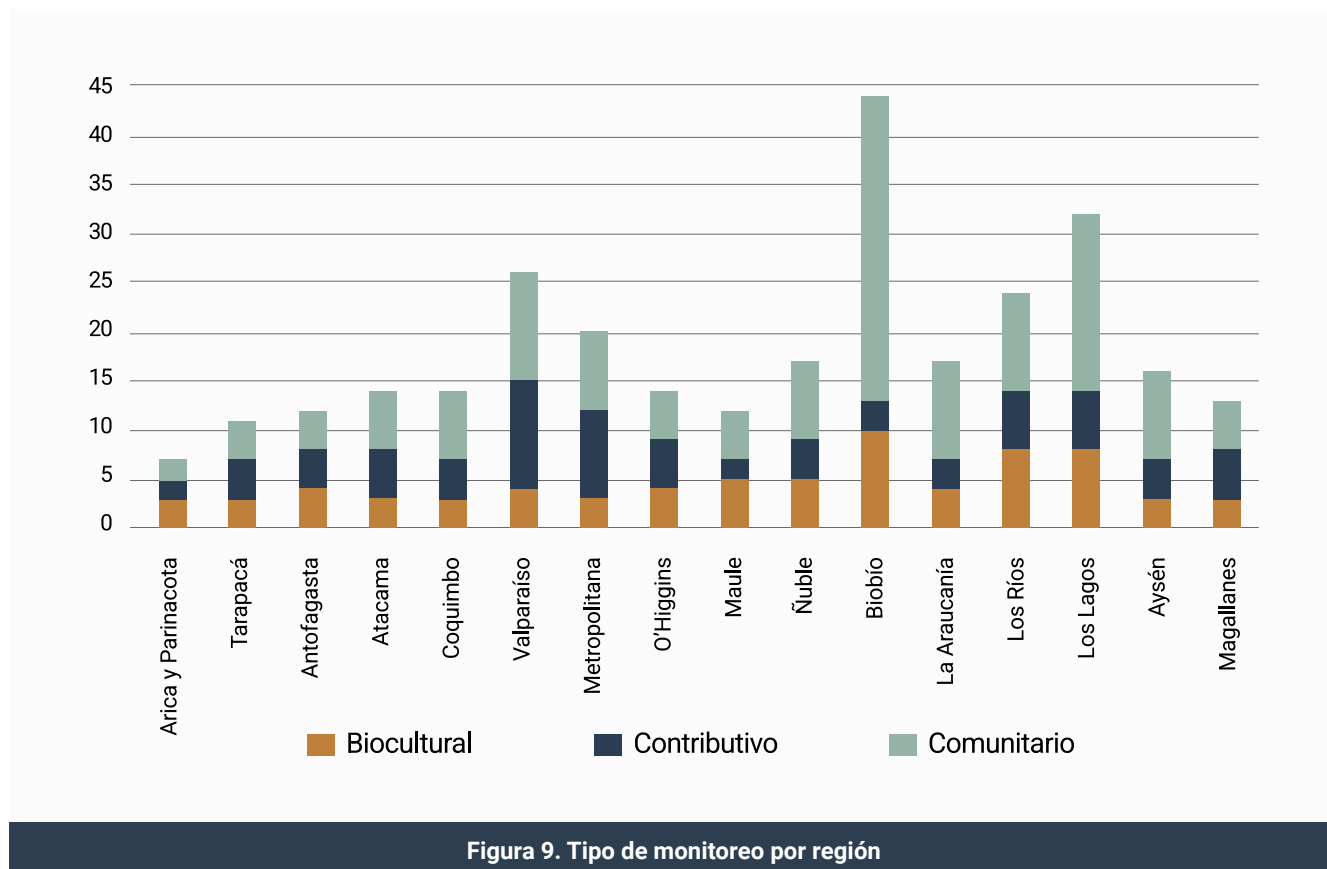


Figura 9. Tipo de monitoreo por región

El análisis del monitoreo por zona corrobora el hallazgo de Danielsen et al. (2014) sobre el monitoreo biocultural indígena: las zonas con mayor presencia de comunidades mapuche y huilliche (Zona Central y Zona Sur) muestran la mayor proporción relativa de monitoreo biocultural, lo que sugiere que el conocimiento ecológico tradicional y la CC formal convergen en los territorios indígenas del sur de Chile. Este dato es relevante para las políticas de CC, pues, como argumentan Tengö et al. (2017), la integración del conocimiento local e indígena en sistemas formales de monitoreo no solo enriquece la calidad de los datos, sino que también genera beneficios como el reconocimiento cultural y la gobernanza territorial.

Organización, participación y financiamiento

Las iniciativas que incluyen MAP son lideradas principalmente por dos tipos de organismos: las organizaciones o representantes de la sociedad civil (OSC) y las universidades o centros de investigación (Figura 10). Además, cabe destacar que las OSC privilegian los monitoreos comunitarios, mientras que las universidades y los centros de investigación optan por los monitoreos bioculturales y contributivos.

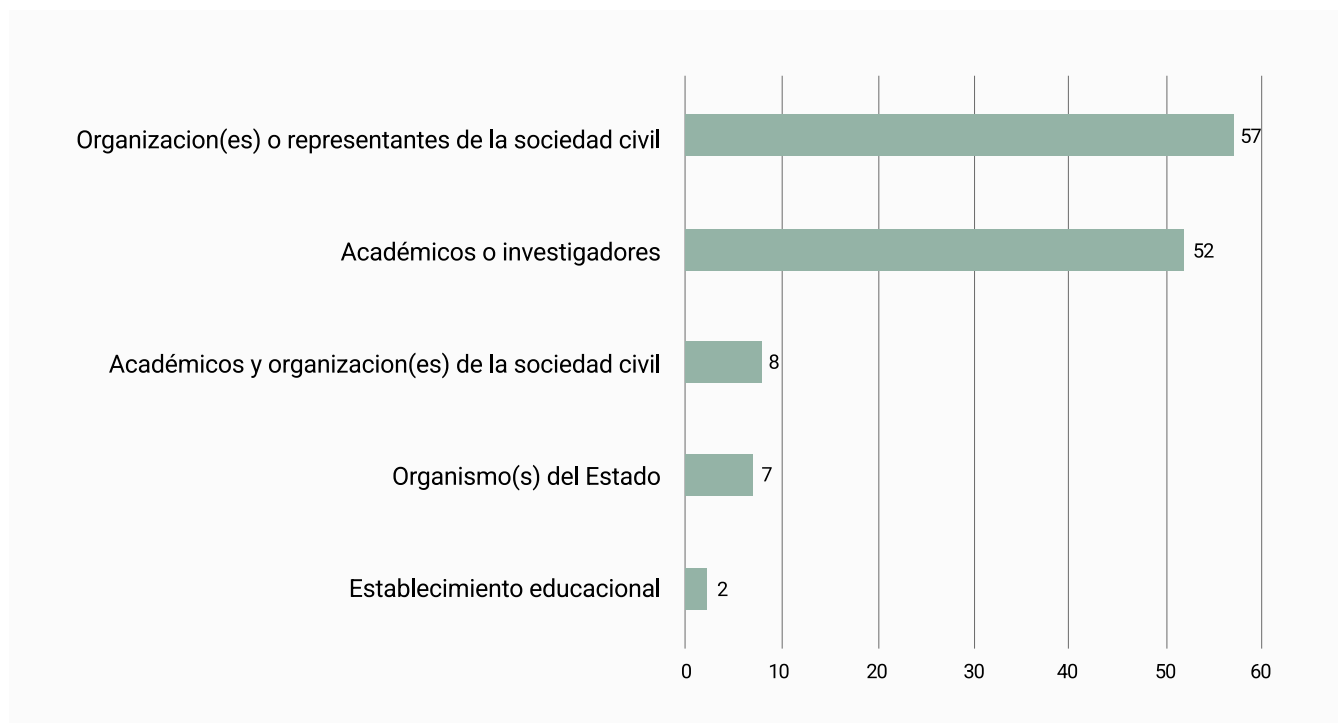


Figura 10. Tipo de organizaciones que lideran los proyectos con MAP

El perfil disciplinario de quienes lideran los proyectos de MAP es predominantemente de ciencias naturales (64 %), lo cual es coherente con la orientación hacia parámetros biofísicos. Sin embargo, el 36 % restante – de ciencias sociales, humanidades e ingeniería – tiende a liderar proyectos con mayor diversidad metodológica y más componentes socioterritoriales. Ampliar este perfil podría mejorar la calidad y el alcance de los datos.

A su vez, el número de participantes es variable, entre 10 y 29 personas, siendo los más comunes (28 %) (Figura 11). La diversidad de universos de público asociado varía según la modalidad de recolección de datos, la escala de despliegue y la duración de los proyectos.

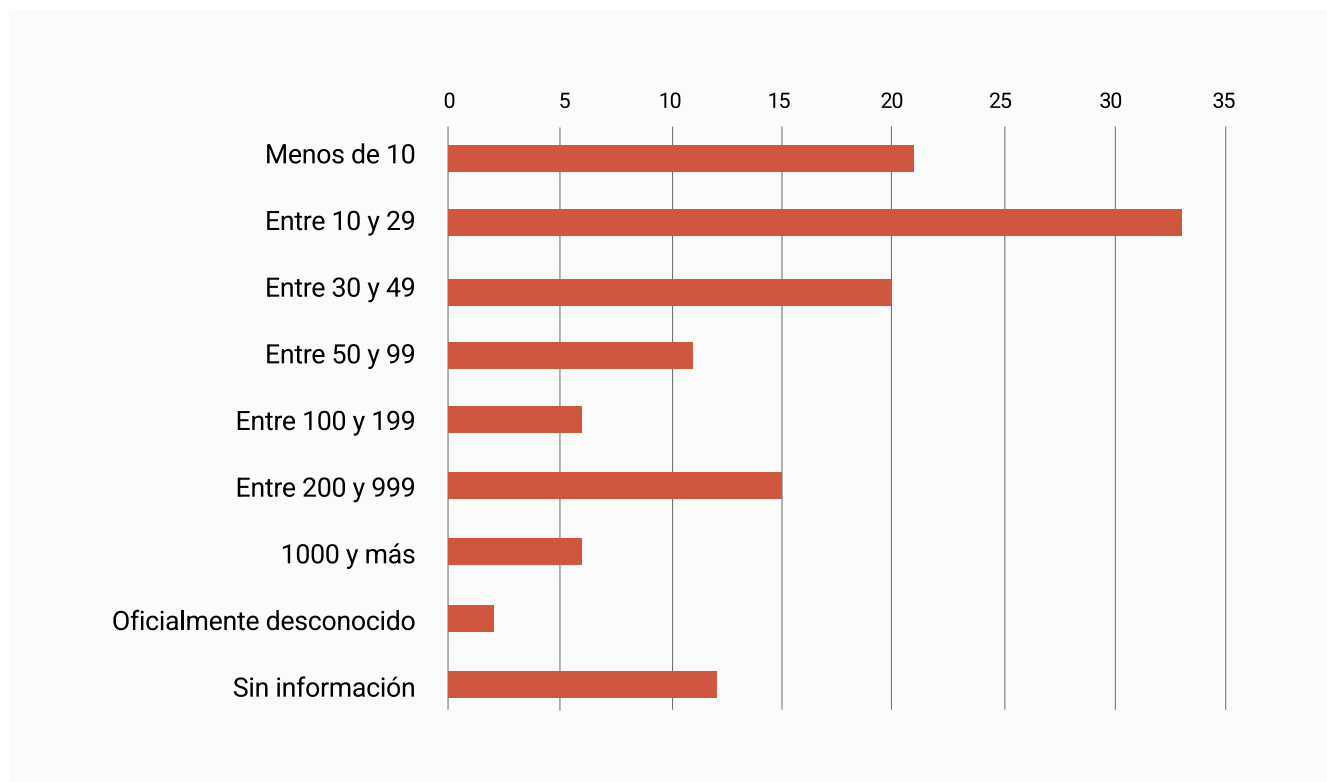


Figura 11. Número de participantes en los proyectos con monitoreo ambiental

Según la clasificación de Piña-Romero et al. (2022), los MAP en Chile presentan distintos tipos de participación (Figura 12). El MAP contributivo se caracteriza por formas de participación menos complejas y una fuerte presencia de proyectos de ciencia top-down. En cambio, las iniciativas de MAP biocultural muestran enfoques más equilibrados y con mayores interacciones cooperativas. Por su parte, el MAP comunitario destaca por una participación más horizontal, con predominio de interacciones cooperativas y de proyectos de ciencia desde los márgenes, en los que los datos son producidos exclusivamente por y para las comunidades locales, sin participación de la academia u otras instituciones.

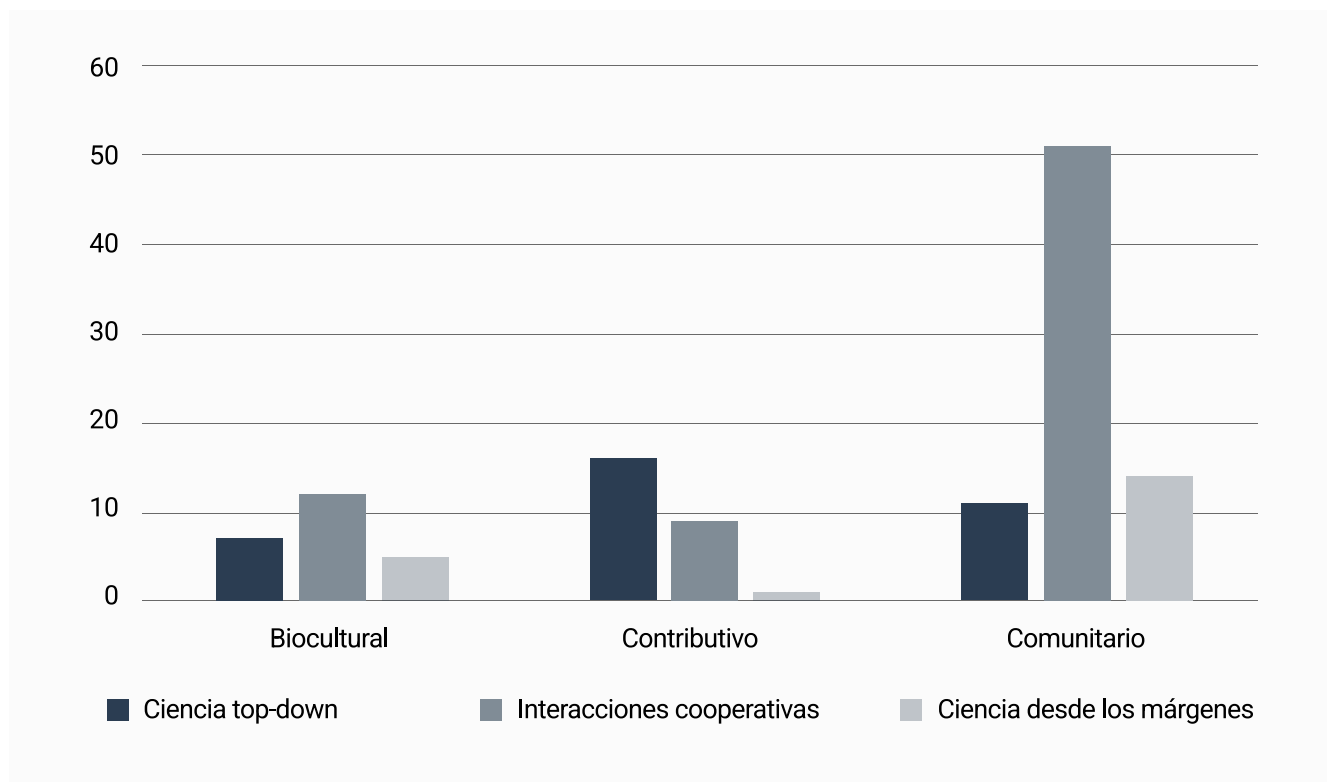


Figura 12. Enfoque participativo según el tipo de monitoreo ambiental

Los proyectos de MAP se financian principalmente mediante recursos públicos (32 %), fondos privados (22 %) y autofinanciamiento (19 %). Entre los fondos públicos destacan, en orden de importancia, los proyectos ANID de ciencia básica, los Fondos de Protección Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, los fondos regionales, los municipios y ANID Ciencia Pública. En el ámbito privado predominan las fundaciones, seguidas por empresas y ONG. En cambio, el apoyo de organismos internacionales y universidades es menos frecuente.

La mitad de los proyectos de MAP dura menos de dos años, y un tercio entre 2 y 5. Lo anterior refleja el promedio de la muestra, con la excepción de una menor representación de los proyectos longevos de diez años o más. Este dato es crítico: como se desarrolla en el Capítulo 4, la duración es uno de los predictores más relevantes de monitoreo sistemático, y proyectos de menos de dos años raramente logran producir series de datos comparables (Schmeller et al., 2017). La combinación de una alta proporción de proyectos MAP (47 %) y de alta fragilidad temporal (50 % dura menos de dos años) representa una paradoja central: hay voluntad de monitorear, pero las condiciones estructurales no sostienen esa voluntad a lo largo del tiempo. (Figura 13).

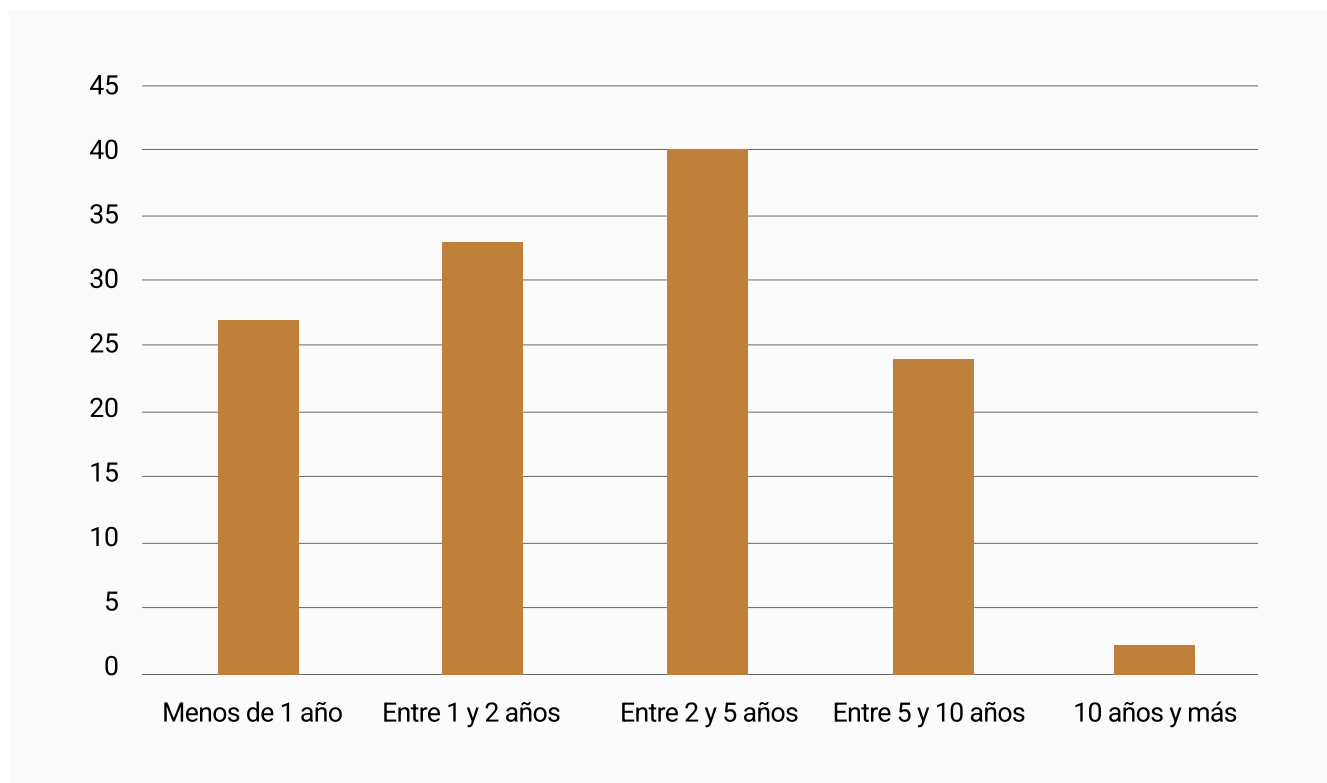


Figura 13. Duración promedio de los proyectos con monitoreo

Motivación y temáticas

Respecto a su motivación, los proyectos de CCC que incluyen un componente de MAP buscan aportar elementos de respuesta a tres problemáticas socioambientales principales: la alteración de los humedales, la deforestación y la pérdida de biodiversidad (Figura 14).

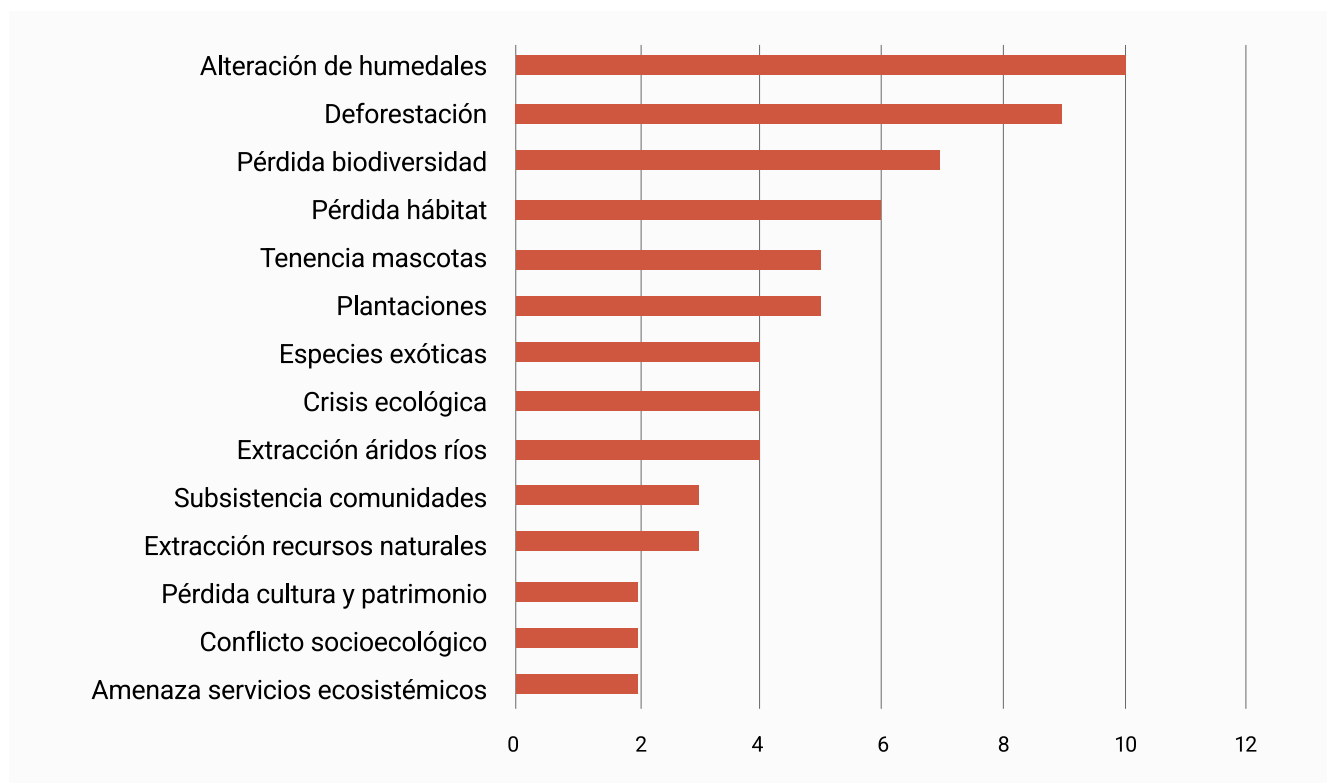


Figura 14. Problemáticas socioambientales que motivan los monitoreos

Los proyectos que desarrolla MAP se dedican a producir datos sobre el patrimonio natural y cultural, lo que permite medir varios indicadores en paralelo. En particular, estos proyectos se enfocan en monitorear la calidad del agua (52 %), la biodiversidad (8 %), el patrimonio cultural (29 %), la meteorología (8 %), la calidad del aire (7 %) y la calidad de los suelos (4 %). La situación de megasequía prolongada en la Zona Central, así como la existencia de controversias en torno al agua (extracción para plantaciones

forestales, riesgo de contaminación por la actividad minera, concentración de los cuerpos de agua, etc.), puede estar influyendo en la extrema centralidad del monitoreo de las aguas en Chile.

Los MAP de calidad del agua

64 proyectos tienen como temática principal o secundaria la calidad del agua (25 %), de los cuales 83 % utilizan un kit de medición de la calidad del agua. La Zona Central suma 32 monitoreos de agua y la Zona Sur 17 siendo las dos mejor dotadas. La región donde más se ha desarrollado monitoreos comunitarios de la calidad del agua es la de Biobío, luego las de Los Lagos, Valparaíso, Los Ríos y La Araucanía; mientras que aún quedan por realizar en Maule y en Arica y Parinacota. La principal red que agrupa proyectos de monitoreo de agua es la Global Water Watch Chile coordinada por la Fundación Manzana Verde (30). En paralelo, varios proyectos comparten metodologías y están coordinados, por un lado, por la Universidad de Los Lagos y, por otro, por la Universidad de Concepción.

Aquellos proyectos emplean preferentemente instrumentos de medición y de recolección de muestras (86 %) e instrumentos de registro (59 %) para monitorear distintos tipos de ecosistemas acuáticos. Los ríos son los más estudiados (47 %), seguidos por los lagos y lagunas (31 %) y los humedales (27 %). Son menores los monitoreos de la calidad del agua en zonas marino-costeras (6 %).

Los muestreos de agua permiten evaluar parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y biológicos. Los fisicoquímicos son los más estudiados (principalmente pH, temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, dureza y alcalinidad), seguidos por los bacteriológicos (presencia de colonias de E. coli y coliformes) y los biológicos (biomonitoreo de macroinvertebrados) (Anexo 3).

Los proyectos de monitoreos de calidad del agua se ajustan a las necesidades de cada territorio y a lo que las comunidades desean medir en función de las problemáticas que priorizan. En ese sentido, los kits de monitoreos varían según las organizaciones que los utilizan.

Herramientas y datos recopilados

En los proyectos de MAP predominan las herramientas cuantitativas para la recolección de datos, en consonancia con la fuerte orientación hacia los datos tradicionalmente ambientales. Entre las herramientas más utilizadas destacan los instrumentos de registro (herramientas de registro documental, herramientas digitales de reporte y gestión de datos, sensores y dispositivos de observación), de medición y de recolección de muestras (herramientas de bajo costo y comunitarias, instrumentos de monitoreo, equipos de muestreo, equipos de análisis y de laboratorio). Rompiendo con esta tendencia, los proyectos de monitoreo biocultural se caracterizan por emplear una mayor diversidad metodológica, con especial interés en herramientas cualitativas (para la recolección de saberes o vinculadas a acciones en territorio). Por su parte, los proyectos de monitoreo comunitario emplean principalmente herramientas cuantitativas, aunque algunos adoptan metodologías mixtas. Por ejemplo, implementan a su vez diagnósticos territoriales mediante mapeos colectivos para identificar los saberes, detectar las amenazas y los riesgos complementados así como monitoreos de la biodiversidad o de las aguas. (Figura 15).

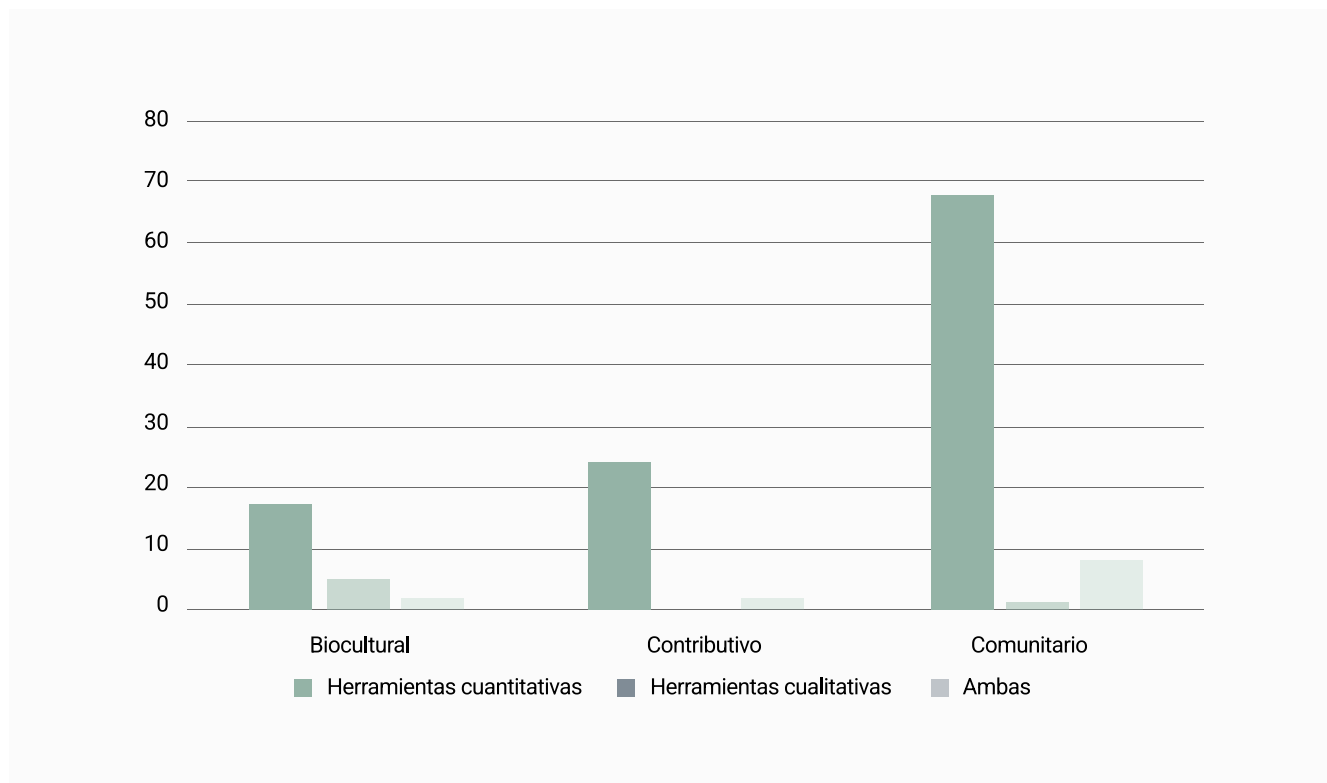


Figura 15. Herramientas de recolección de datos por tipo de monitoreo

Entre estas herramientas, destaca especialmente el uso extendido de kits de monitoreo de la calidad del agua. De las iniciativas catastradas, 56 mencionaron utilizarlas como herramienta principal para la recolección de datos en terreno. Esto representa el 47 % de los proyectos con MAP y el 22 % del total de proyectos de CCC del país. Su uso es especialmente predominante en los proyectos de MAP comunitario.

Lógicamente, los proyectos que desarrollan un eje de monitoreo ambiental tienden a fomentar las actividades en terreno (84%) por sobre las actividades remotas (19 %). Lo anterior refleja el arraigo territorial de la producción de conocimientos en estas instancias.

Los proyectos identificados recopilan dos tipos de datos: ambientales y socioterritoriales. Los datos ambientales describen atributos y procesos del entorno natural mediante observaciones, mediciones o monitoreos de variables biofísicas (p. ej., disponibilidad y calidad del agua, calidad del aire y del suelo, biodiversidad, contaminación y clima). Los datos socioterritoriales documentan conocimientos, experiencias, percepciones y características de los actores y territorios involucrados (p. ej., diagnósticos territoriales, saberes locales, percepciones e información sobre los participantes). La mayoría de los proyectos de monitoreo se enfoca en la recolección de datos ambientales, tendencia que se observa en todos los tipos de monitoreo y que resulta especialmente marcada en el monitoreo comunitario (Figura 17). Este último también es el que recopila más datos socioterritoriales. En contraste, el monitoreo biocultural presenta una recolección de datos más equilibrada entre las dimensiones ambientales y socioterritoriales.

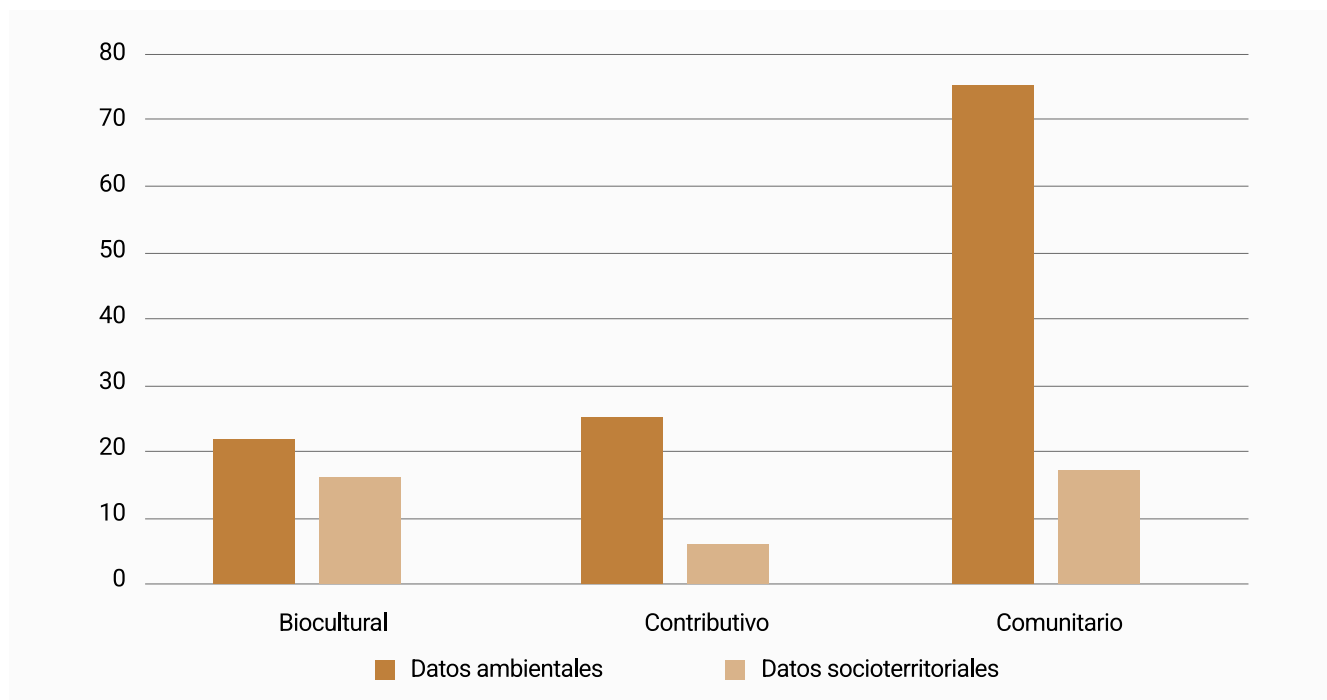


Figura 16. Tipo de datos recolectados por tipo de monitoreo

En conjunto, los resultados sugieren que las prioridades del monitoreo ambiental participativo en Chile se orientan principalmente a la producción de evidencia sobre problemáticas socioambientales localmente percibidas como urgentes, especialmente las relacionadas con el agua, la biodiversidad y la degradación de los ecosistemas. El predominio de herramientas de monitoreo de la calidad del agua, la importancia de los datos biofísicos y la alta proporción de actividades en terreno reflejan una preocupación por documentar cambios ambientales concretos y generar información útil para la gestión territorial. Sin embargo, la relación entre las problemáticas priorizadas y los objetos específicos de monitoreo no siempre es directa. Por ejemplo, aunque la protección de los humedales y los bosques figura entre los temas ambientales con mayor presencia pública, solo una fracción de los proyectos se desarrolla específicamente en estos ecosistemas. En este sentido, el MAP chileno parece responder más a necesidades y prioridades emergentes desde los territorios que a agendas temáticas definidas por el Estado, la opinión pública o la investigación académica.

En resumen, el MAP en Chile muestra un panorama prometedor pero estructuralmente frágil. Su expansión reciente, especialmente a partir de 2022, con el impulso de organizaciones como la Fundación Manzana Verde, evidencia una demanda territorial real de herramientas para la producción de conocimiento local. Sin embargo, la concentración geográfica en la Zona Central y la Zona Sur, la corta duración de la mayoría de los proyectos y la dependencia de financiamiento temporal limitan la posibilidad de generar series de datos robustas y comparables. El hallazgo más relevante desde el punto de vista epistemológico es que el MAP comunitario —el tipo más horizontal y participativo— es también el más extendido y el que mayor arraigo territorial demuestra, lo cual contrasta con la lógica predominantemente top-down del ecosistema en su conjunto. Este dato sugiere que existe una base ciudadana con capacidad y motivación para sostener procesos de monitoreo sistemático, pero que las condiciones institucionales y financieras no acompañan esa voluntad. Fortalecer el MAP requiere, por tanto, no solo proveer herramientas técnicas, sino también garantizar la continuidad, el reconocimiento y la articulación con los sistemas formales de gestión ambiental.

Estas diferencias en las metodologías empleadas, los tipos de datos recopilados y las formas de vinculación con los territorios sugieren que las prioridades epistemológicas del MAP están asociadas no solo a las problemáticas abordadas, sino también a las características de quienes lideran los proyectos. El siguiente capítulo examina esta relación desde una perspectiva de género.

Capítulo 3: **Ciencia ciudadana y perspectiva de género**

La dimensión de género en la ciencia ciudadana ha sido sistemáticamente subatendida tanto en la literatura especializada como en las iniciativas de fomento del sector. Este capítulo examina de qué manera el género del responsable de un proyecto incide en su configuración, orientación y alcance, con el propósito de identificar no solo brechas cuantitativas de representación, sino también diferencias cualitativas en las formas de producir conocimiento. A partir de los datos del catastro, se analizan el liderazgo por género en distintos tipos de organizaciones, la distribución temática y metodológica de los proyectos según quien los lidera, las modalidades de participación que se privilegian y las fuentes de financiamiento a las que se accede. La hipótesis que orienta este análisis es que la brecha de género en la CCC no es un fenómeno meramente estadístico, sino una expresión de desigualdades epistemológicas más profundas que determinan qué tipos de conocimiento se consideran legítimos, cómo se financia su producción y qué territorios y problemáticas resultan priorizados.

Tendencias generales

Replicando la tendencia en la ciencia chilena en general (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020), en nuestra muestra el liderazgo de los proyectos es mayoritariamente masculino: de 251 proyectos registrados, solo el 36 % (89) eran liderados por mujeres y el 5 % (13) por equipos mixtos, mientras que el resto correspondió al liderazgo masculino. Una primera explicación de esta disparidad radica en la disciplina de estos líderes. En las ciencias naturales, que concentraban la mayoría de los proyectos, los liderazgos tendían a ser masculinos (64 %; Figura 18). Aunque la proporción de hombres y mujeres responsables de proyectos es similar en la academia y en las OSC, estas últimas concentran más directivas mixtas, lo que sugiere estructuras más horizontales.

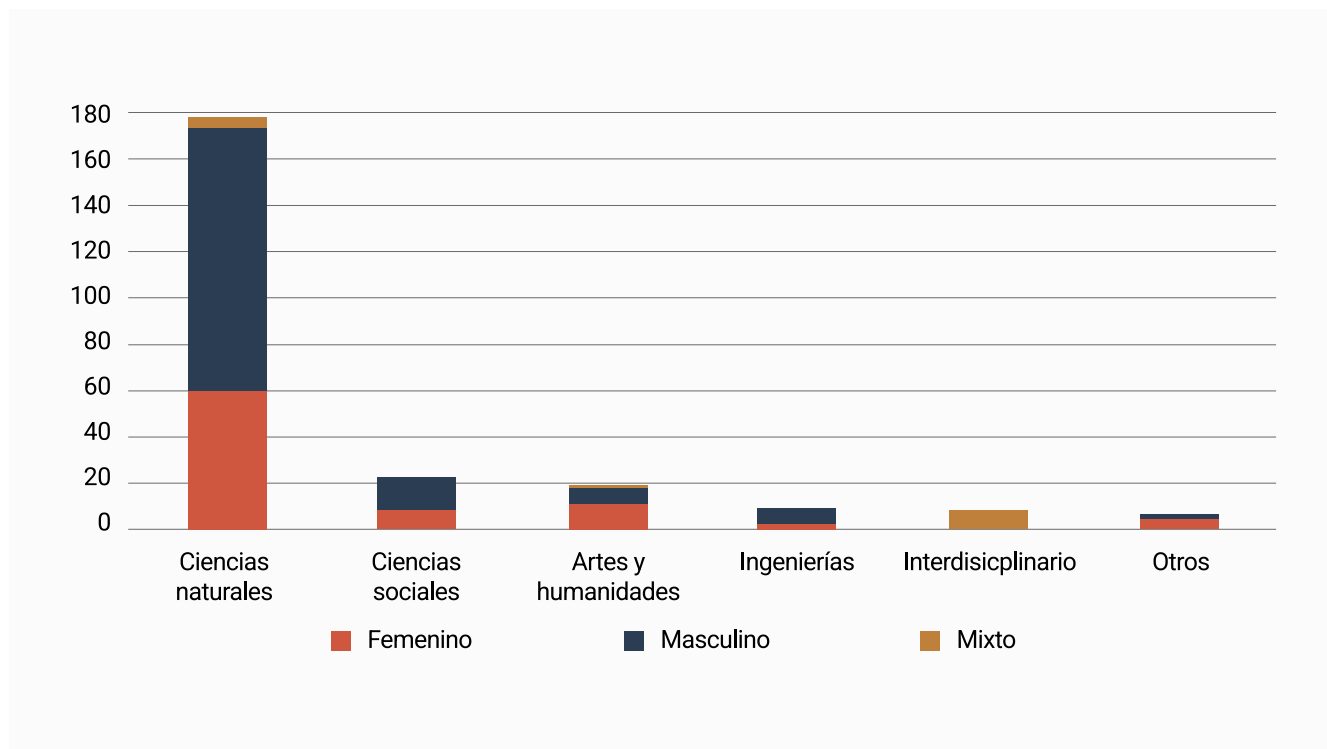


Figura 18. Campo disciplinario de los/las responsables de proyecto

En términos de escala, las mujeres lideran el 42 % de los proyectos regionales, pero solo el 26 % de los proyectos nacionales. Además, los liderazgos femeninos tienen una mayor focalización territorial que los masculinos, lo que se refleja en que representan el 43 % de los proyectos rurales y el 47 % de los urbanos. El menor liderazgo femenino en los proyectos de mayor escala resulta especialmente relevante desde la perspectiva de la economía política de la CC. Nardini et al. (2021) sugieren que el acceso al financiamiento internacional —que permite escalar proyectos— está mediado por redes de capital social académico en las que persisten sesgos de género. Los proyectos liderados por mujeres tienden a operar a menor escala, lo que los vuelve menos legibles según los criterios de evaluación convencionales utilizados para la asignación de fondos concursables o la evaluación de publicaciones científicas. Esta invisibilización del conocimiento femenino en CCC constituye, según Citizen Science Global Partnership (2022), una de las principales brechas de equidad en el campo a nivel global.

Respecto a la duración, los proyectos liderados por hombres presentan una distribución relativamente homogénea entre distintos periodos, mientras que en los liderados por mujeres predominan claramente los de entre dos y cinco años (Figura 19).

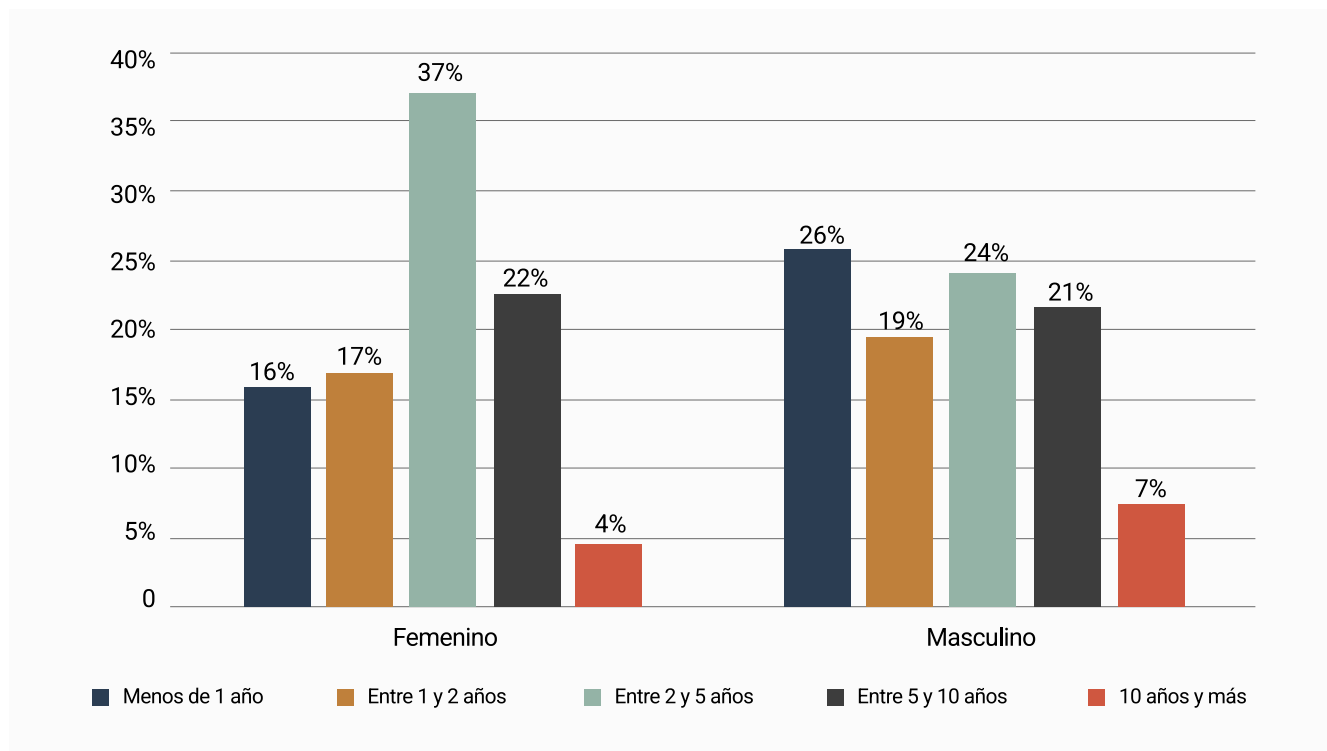


Figura 19. Duración de los proyectos por género

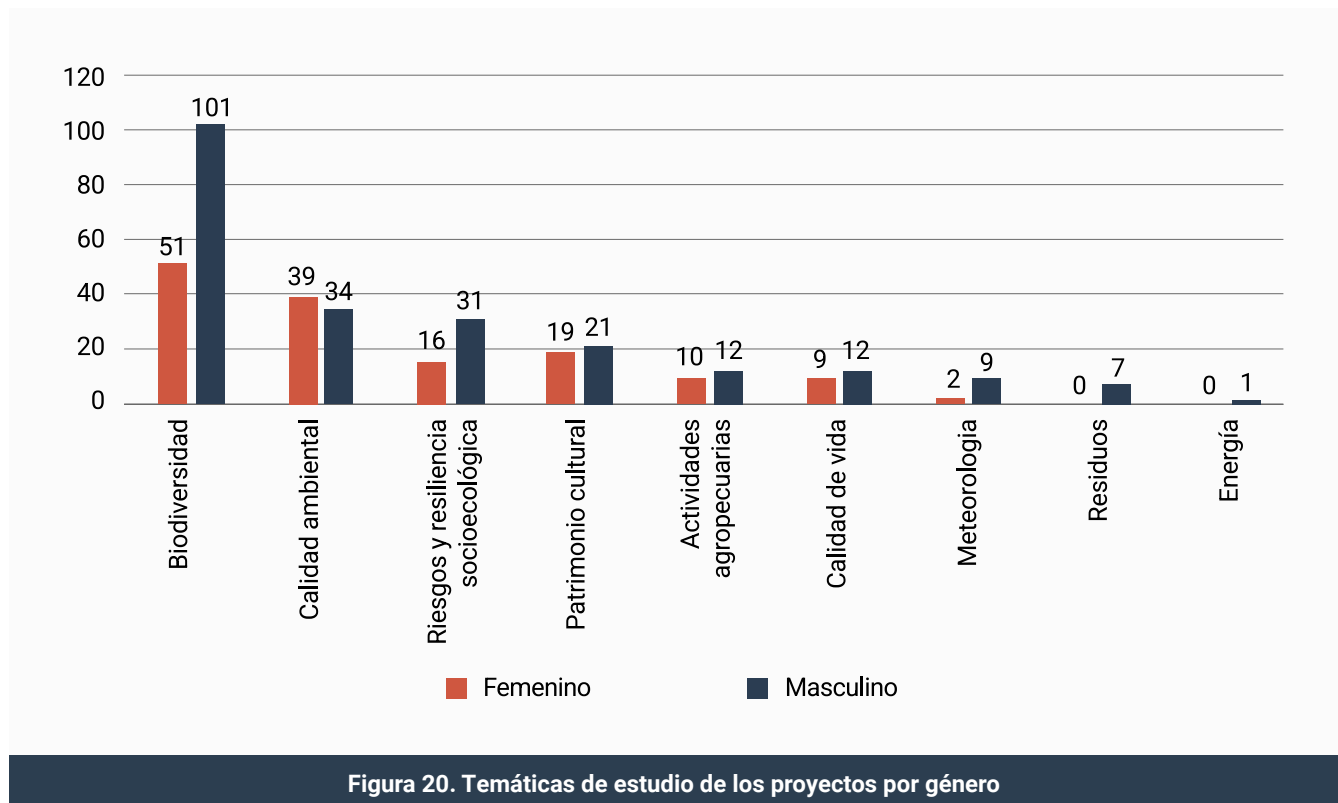
En términos de financiamiento, el 60 % de los proyectos dirigidos por mujeres cuenta, total o parcialmente, con financiamiento público, que constituye su principal fuente de recursos. Por su parte, los proyectos liderados por hombres acceden con mayor frecuencia a fondos privados, universitarios e internacionales. Además, recurren más al autofinanciamiento, el cual se observa en el 50 % de sus proyectos, frente al 31 % en los liderados por mujeres.

En cuanto a fondos estatales, los proyectos dirigidos por mujeres tienden a captar más recursos del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación —a través de programas como Ciencia Pública y Explora—, mientras que los dirigidos por hombres obtienen más financiamiento del Ministerio del Medio Ambiente, mediante instrumentos como el FPA, el GEF o Paisajes de Conservación. Las fuentes privadas benefician con mayor frecuencia a los proyectos dirigidos por hombres, salvo los fondos provenientes de fundaciones, que muestran mayor equidad. En términos territoriales, los fondos nacionales se distribuyen de manera más equilibrada, mientras que los recursos regionales y municipales favorecen más a los proyectos dirigidos por mujeres.

Dos de cada tres proyectos liderados por hombres dependen de una sola fuente de financiamiento. Aunque esta modalidad también es común en proyectos liderados por mujeres, estos tienden a diversificar más sus recursos, combinando con frecuencia dos o tres fuentes. Asimismo, los proyectos con liderazgo femenino presentan una mayor diversidad de fuentes de financiamiento (24) que los con liderazgo masculino (19).

Temáticas y herramientas

En términos temáticos, los proyectos liderados por hombres privilegian, por lejos, el estudio de la biodiversidad (Figura 20). En cambio, la calidad ambiental es el único objeto de estudio que presenta la mayor representación de proyectos liderados por mujeres, lo que sugiere la preocupación de este género por la salud ambiental.



En general, los proyectos de CCC recopilan datos ambientales. Sin embargo, en los proyectos liderados por mujeres se tiende ligeramente a dar más importancia a los datos socio-territoriales; 29 % de sus iniciativas (contra un 19 % de los proyectos liderados por hombres) recolectan diagnósticos territoriales, saberes, y/o percepciones. Los proyectos de CCC dirigidos por mujeres presentan una leve mayor diversificación de las herramientas utilizadas para la recolección de datos y la producción de conocimiento. Si bien en ambos proyectos la información de corte cuantitativa tiene clara primacía, los proyectos liderados por mujeres también dan espacio a herramientas de tipo cualitativo y mixto (Figura 21).

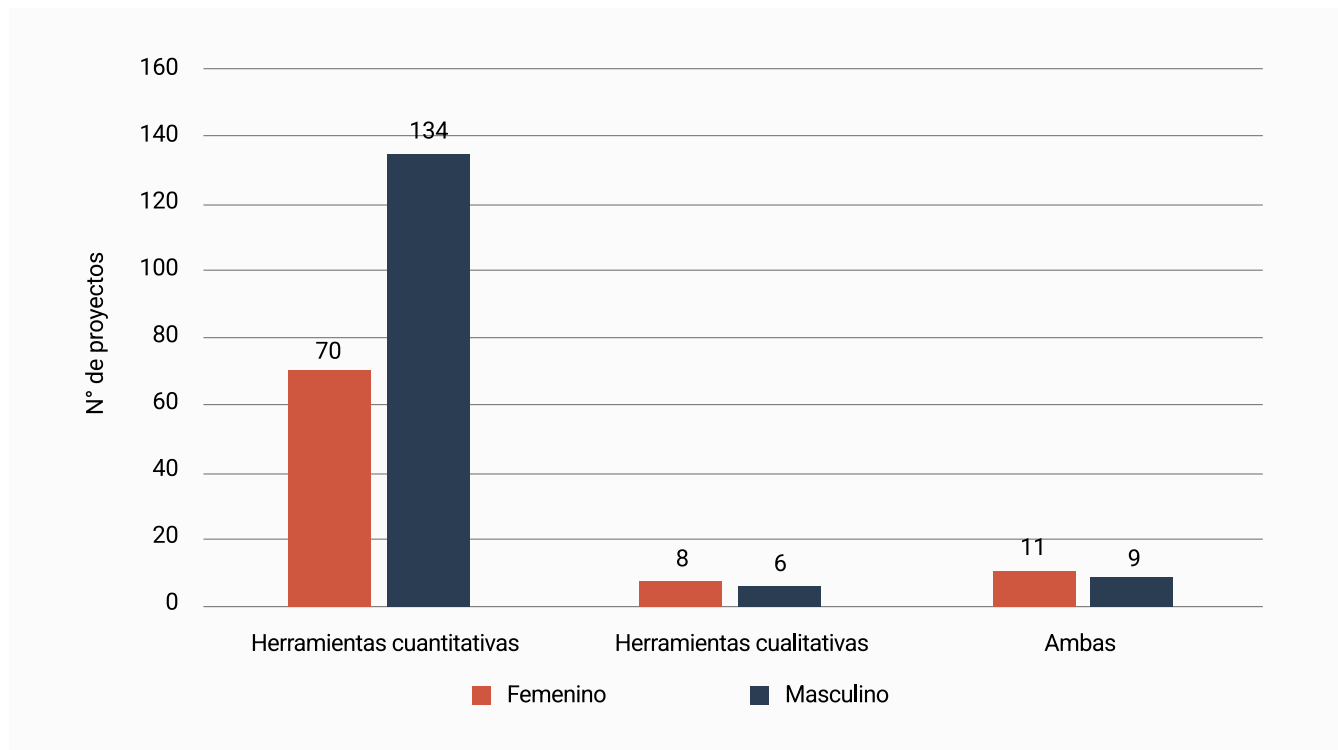


Figura 21. Herramientas usadas para recolectar datos por género

Tipo de ciencia ciudadana

Género y formas de entender la ciencia ciudadana

El análisis de correspondencias muestra una asociación estadísticamente significativa entre el género y la autodefinición de los proyectos. Los referentes de proyectos de género masculino se relacionan con enfoques de “*ciencia ciudadana*” y “*monitoreo ciudadano*” o “*monitoreo participativo*”. Los referentes de proyectos de género femenino se vinculan más con enfoques de “*monitoreo comunitario*” y, en menor medida, con “*ciencia comunitaria*” (Figura 22). Por ende, los proyectos liderados por mujeres enfatizan la dimensión comunitaria.

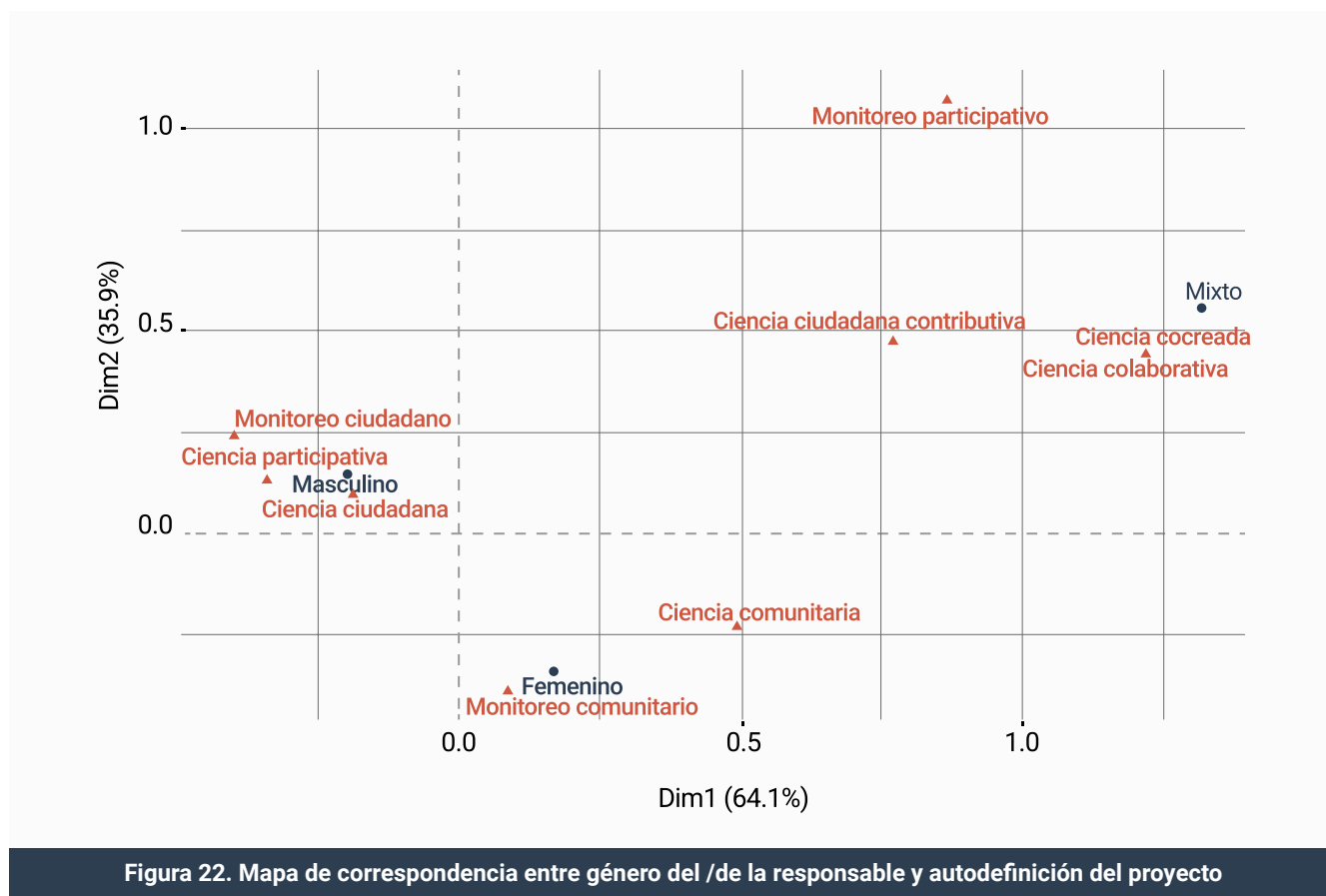


Figura 22. Mapa de correspondencia entre género del /de la responsable y autodefinición del proyecto

Género y modalidades de participación

El género de quienes lideran los proyectos configura distintas formas de hacer CCC. Las metodologías empleadas y el grado de arraigo territorial de los proyectos presentan diferencias claras. Los proyectos liderados por mujeres se diferencian por privilegiar actividades grupales (A), guiadas (B) y en terreno (C) (Figura 23). Estas diferencias sugieren que los proyectos liderados por mujeres privilegian formas de participación que requieren interacción presencial, acompañamiento y construcción de vínculos territoriales, mientras que los liderados por hombres muestran una mayor afinidad por modalidades más autónomas y mediadas por la tecnología.

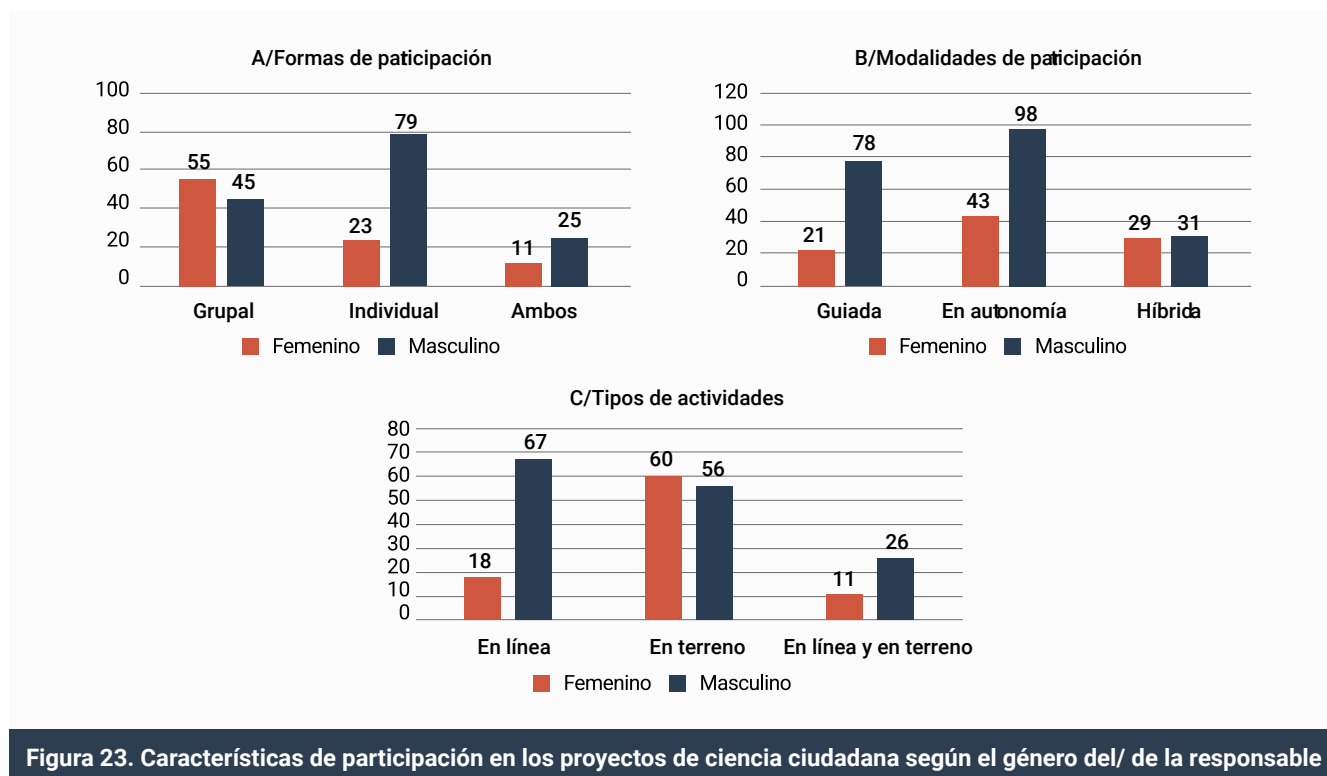


Figura 23. Características de participación en los proyectos de ciencia ciudadana según el género del/ de la responsable

Género y modelos de producción de conocimiento

La CCC se concibe y desarrolla de manera distinta según el género de quien lidera el proyecto. La distribución por género evidencia una segmentación que trasciende la mera representación numérica y refleja diferencias en las formas de organizar y orientar las iniciativas. Siguiendo la tipología de Shirk et al. (2012), el liderazgo masculino domina los proyectos contributivos —donde el ciudadano actúa como sensor pasivo de datos—, mientras que el liderazgo femenino predomina en los proyectos cocreados, en los que existe codiseño de la investigación (Figura 24A).

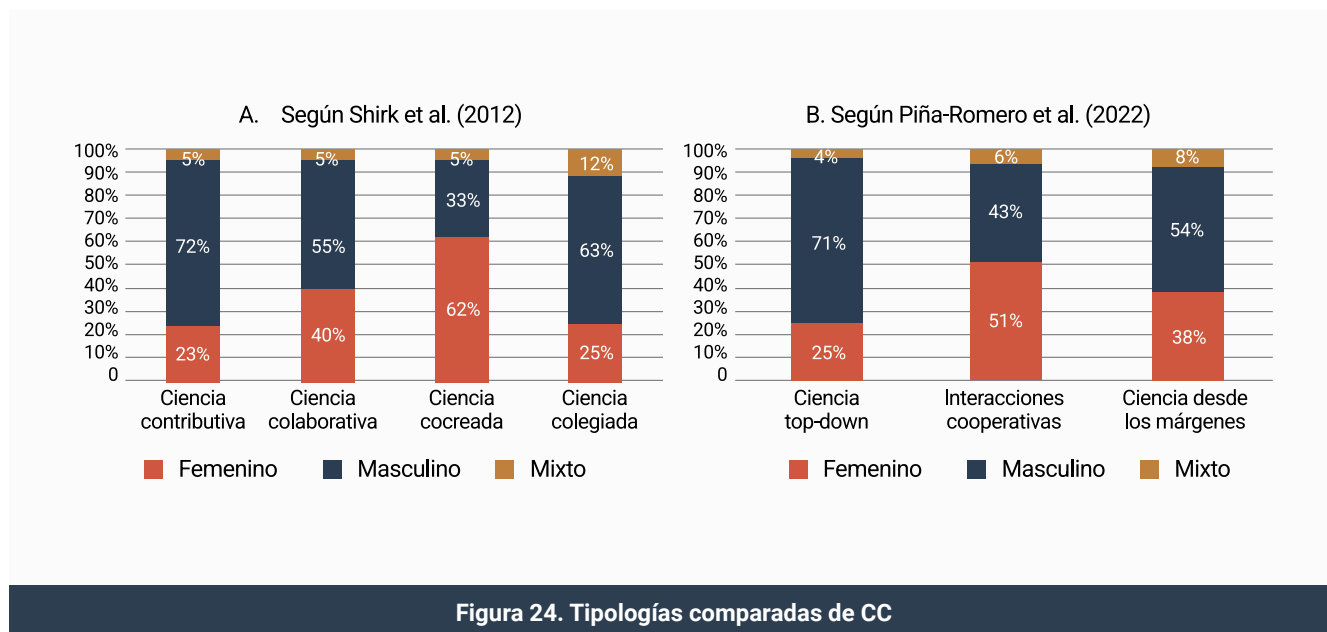


Figura 24. Tipologías comparadas de CC

Ahora, si tomamos como referencia la clasificación de Piña-Romero et al. (2022), los resultados son similares (Figura 24B). Confirma el fuerte interés de los responsables varones de proyecto por la ciencia top-down, que implica un nivel de participación leve, mientras que los proyectos liderados por mujeres se esfuerzan más por generar interacciones cooperativas en sus proyectos de CCC. Por su parte, la ciencia desde los márgenes, que emana estrictamente de organizaciones comunitarias, no presenta diferencias notorias según el género y representa el 10 % de los proyectos. A diferencia de otras dimensiones de la participación, la ciencia desde los márgenes parece depender menos del género de quienes lideran los proyectos que de las características organizativas de las comunidades y los territorios donde éstos emergen. Esto sugiere que las formas más autónomas de producción de conocimiento responden a dinámicas colectivas que trascienden las diferencias individuales en el liderazgo.

Aunque ambas clasificaciones distinguen grados de participación ciudadana, enfatizan dimensiones distintas. La tipología de Shirk et al. (2012) se centra en el rol que desempeñan los participantes en el proceso científico, mientras que la propuesta de Piña-Romero et al. (2022) pone el foco en las relaciones de poder y el origen de la producción de conocimiento. Esta última clasificación aporta algo que la de Shirk et al. (2012): la categoría “ciencia desde los márgenes”, que conversa directamente con monitoreo comunitario, justicia cognitiva y producción territorial de conocimiento. Analizar ambas permite evaluar si los patrones observados son consistentes desde perspectivas conceptuales distintas: las mujeres no solo lideran menos proyectos; lideran un modelo diferente de ciencia ciudadana, caracterizado por mayor cocreación, arraigo territorial y participación efectiva.

En efecto, los resultados sugieren que las diferencias observadas no se deben únicamente a estilos de liderazgo, sino a distintas concepciones sobre cómo se produce conocimiento válido. Mientras los proyectos liderados por hombres tienden a privilegiar esquemas en los que la ciudadanía contribuye principalmente mediante la provisión de datos, los liderados por mujeres muestran una mayor tendencia a reconocer a las comunidades como actores capaces de definir problemas, interpretar resultados y participar en la toma de decisiones.

Los resultados sugieren una posible desconexión entre los criterios que favorecen el acceso a recursos y las características que fortalecen la producción de conocimiento relevante a nivel territorial. En otras palabras, los proyectos con mayor capacidad para generar participación efectiva no necesariamente son los que reciben mayor apoyo institucional.

Los resultados de este capítulo muestran que los proyectos de CCC liderados por mujeres no solo son menos — sino que producen un tipo distinto de ciencia: más colaborativa, más territorializada, más diversa. Que ese modelo sea precisamente el que el CART identifica como el más propenso a generar monitoreo sistemático

(Capítulo 4) no es casualidad: refleja que la participación efectiva y el arraigo territorial son condiciones para el conocimiento de calidad. Por lo tanto, si los proyectos liderados por mujeres presentan las características que el propio ecosistema identifica como favorables para el monitoreo sistemático y la producción de conocimiento localmente relevante, ¿por qué siguen ocupando posiciones más periféricas dentro de la estructura de financiamiento, visibilidad y escalamiento de la ciencia ciudadana chilena? Las políticas de igualdad de género en CCC no son solo una cuestión de justicia: son una palanca estratégica.



Fotografía: María Paz Miranda González

Este patrón es consistente con los hallazgos de Sauermann et al. (2020), quienes documentan, en una muestra de más de 400.000 participantes en proyectos de CCC, que las mujeres tienden a involucrarse más en proyectos con un mayor componente colaborativo y una menor mediación tecnológica. La preferencia femenina por modalidades guiadas (con facilitación presencial) frente a la preferencia masculina por modalidades en autonomía online (Figura 25) sugiere que las barreras de acceso a la CC digital no son neutras al género: la autogestión tecnológica requerida por plataformas como iNaturalist puede reproducir brechas digitales preexistentes, tal como documentan Riesch y Potter (2014) en el contexto europeo.

Los datos de este capítulo confirman que la brecha de género en la CCC chilena no se reduce únicamente a una diferencia en el número de proyectos liderados por hombres y mujeres. Las iniciativas encabezadas por mujeres se distinguen por una orientación epistemológica diferente: más cocreada, más territorial, más cualitativa y más cercana a las necesidades comunitarias concretas. Este modelo de hacer ciencia ciudadana es, paradójicamente, el que los análisis estadísticos del capítulo siguiente identifican como el más propenso a generar monitoreo sistemático y a producir conocimiento de mayor impacto local. Sin embargo, estos proyectos enfrentan mayores dificultades para acceder a financiamiento de envergadura, para escalar su alcance y para difundir sus resultados en espacios científicos institucionales. La brecha no es, por tanto, solo una cuestión de justicia: es también una pérdida de capacidad colectiva para producir el tipo de conocimiento que el movimiento más necesita. Las políticas de igualdad de género en CCC son, en este sentido, tanto una exigencia ética como una estrategia para mejorar la calidad y el impacto del ecosistema en su conjunto.

Fotografía: María Paz Miranda González



Capítulo 4: **Análisis estadístico multivariado**

Los capítulos anteriores han descrito el ecosistema de CCC chileno mediante análisis descriptivos y cruces de variables. Este capítulo da un paso adicional al aplicar técnicas estadísticas multivariadas que permiten identificar patrones estructurales no evidentes en los análisis bivariados: qué factores predicen con mayor fuerza la presencia de monitoreo sistemático, cómo se organizan las iniciativas en el espacio de sus características combinadas y qué perfiles coherentes emergen de esa organización. Con ese fin, se emplearon tres técnicas complementarias: un árbol de clasificación (CART) para identificar los predictores del monitoreo, un Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) para explorar las relaciones entre variables categóricas en un espacio bidimensional, y un agrupamiento jerárquico de Ward para construir perfiles de proyectos con características comunes. Estos análisis buscan ofrecer una base empírica sólida para orientar las intervenciones de política pública hacia los factores que realmente inciden en la calidad y la continuidad del conocimiento producido por la CCC.

Árbol de Clasificación (CART): Predictores del Monitoreo

El altísimo poder predictivo del tipo de CCC (> 90 % de importancia relativa) confirma una hipótesis central de la literatura (Figura 25 y Tabla 4): el impacto potencial de un proyecto de CCC no depende de variables técnicas, sino de variables epistemológicas. Danielsen et al. (2009), en su comparación de 25 programas de monitoreo de biodiversidad en países en desarrollo, demostraron que los proyectos en los que los ciudadanos son coinvestigadores —no meros recolectores— tienen una tasa de implementación de acciones de conservación cuatro veces mayor que la de los proyectos contributivos. Este hallazgo es directamente aplicable a los datos de este catastro: si se quiere aumentar el impacto de las iniciativas de CCC en Chile, la intervención más efectiva no es técnica (proveer más herramientas de registro) sino epistemológica (promover modelos más colaborativos y cocreados).

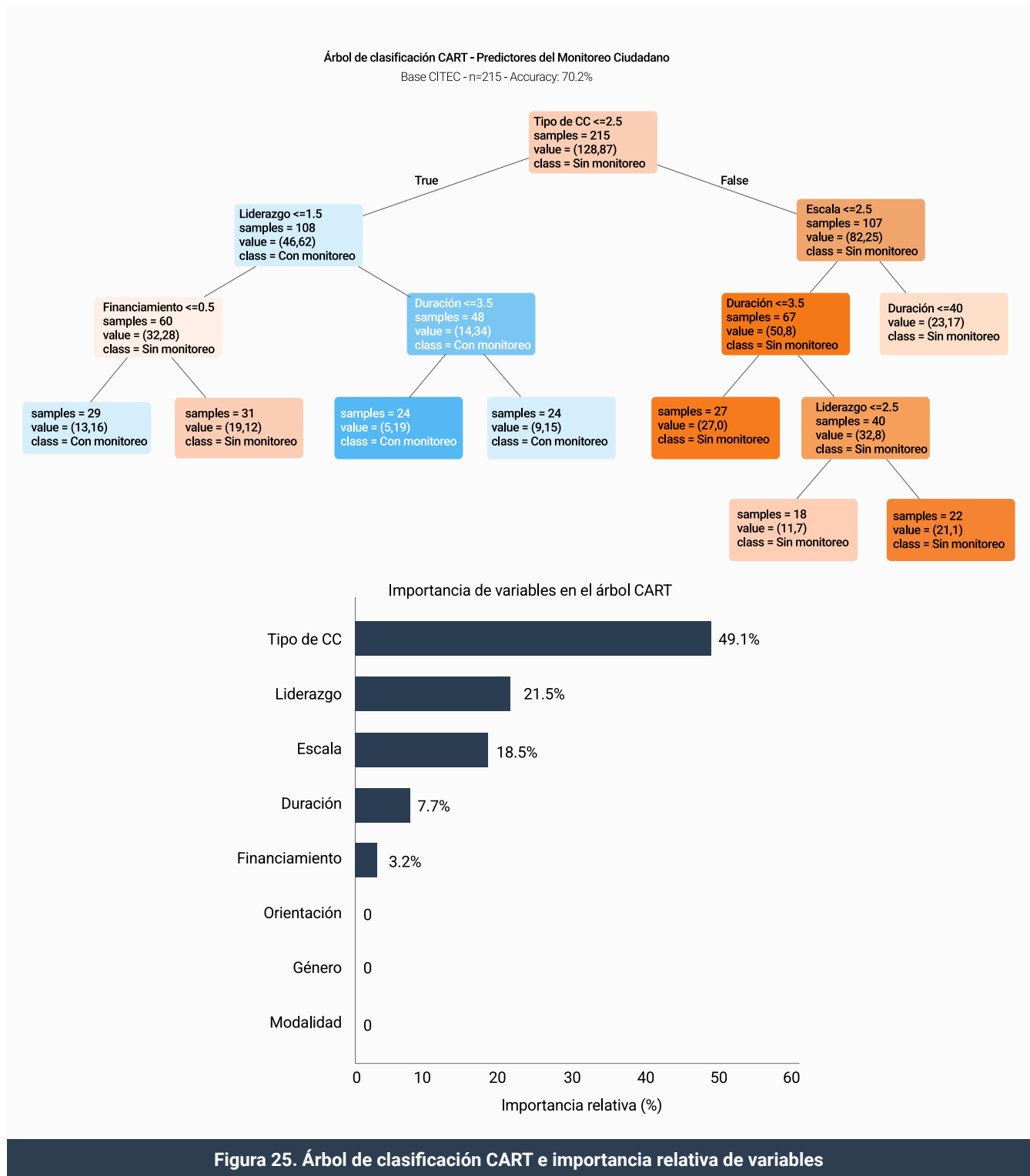


Figura 25. Árbol de clasificación CART e importancia relativa de variables

Árbol CART entrenado con 215 iniciativas y variables completas
(profundidad máxima: 4; profundidad mínima: 18 observaciones por hoja), con una precisión de 70,2 %.

La duración, como segundo predictor (cuando el tipo de CCC ya es colaborativo), reproduce el hallazgo de Schmeller et al. (2017): los protocolos de monitoreo requieren al menos dos temporadas para validarse y generar datos comparables, por lo que los proyectos de menos de dos años rara vez logran implementarlos de manera consistente. El financiamiento, como tercer nodo del árbol, sugiere que la disponibilidad de recursos estables es una condición necesaria, pero no suficiente, para el monitoreo: solo importa cuando el modelo participativo ya lo predispone.

Tabla 4. Variables predictoras de la presencia de monitoreo

Variable	Importancia (%)	Interpretación
Tipo de ciencia ciudadana	49,1%	Factor determinante: el modelo epistemológico predetermina el monitoreo
Liderazgo	21,5%	Factor habilitante: sin recursos estables, el monitoreo no se sostiene
Escala	18,5%	Factor habilitante: sin recursos estables, el monitoreo no se sostiene
Duración	7,7%	Factor habilitante: sin recursos estables, el monitoreo no se sostiene
Financiamiento	3,2%	Factor habilitante: sin recursos estables, el monitoreo no se sostiene
Orientación	0%	Contribución marginal una vez controladas las variables principales
Modalidad	0%	Contribución marginal una vez controladas las variables principales
Género	0%	Contribución marginal una vez controladas las variables principales

Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM)

El Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) se realizó con 8 variables categóricas y 250 casos completos. La Dimensión 1 explica el 17,1 % de la varianza y la Dimensión 2 el 10,9 %.

El espacio bidimensional del ACM no es arbitrario (Figura 26): los dos ejes identificados corresponden a dimensiones teóricas ampliamente discutidas en la literatura. La Dimensión 1 captura la tensión entre lo que Wiggins y Crowston (2011) denominan proyectos de acción virtual —digitales, escalables, deslocalizados— y proyectos de acción local —presenciales, territoriales, con participación guiada—. Esta dicotomía ha sido descrita por Ceccaroni et al. (2019) como la frontera más importante de la CCC contemporánea: la brecha digital determina qué ciudadanos pueden participar y en qué tipo de proyectos, reproduciendo exclusiones preexistentes basadas en el acceso a la tecnología, la educación y el tiempo disponible.

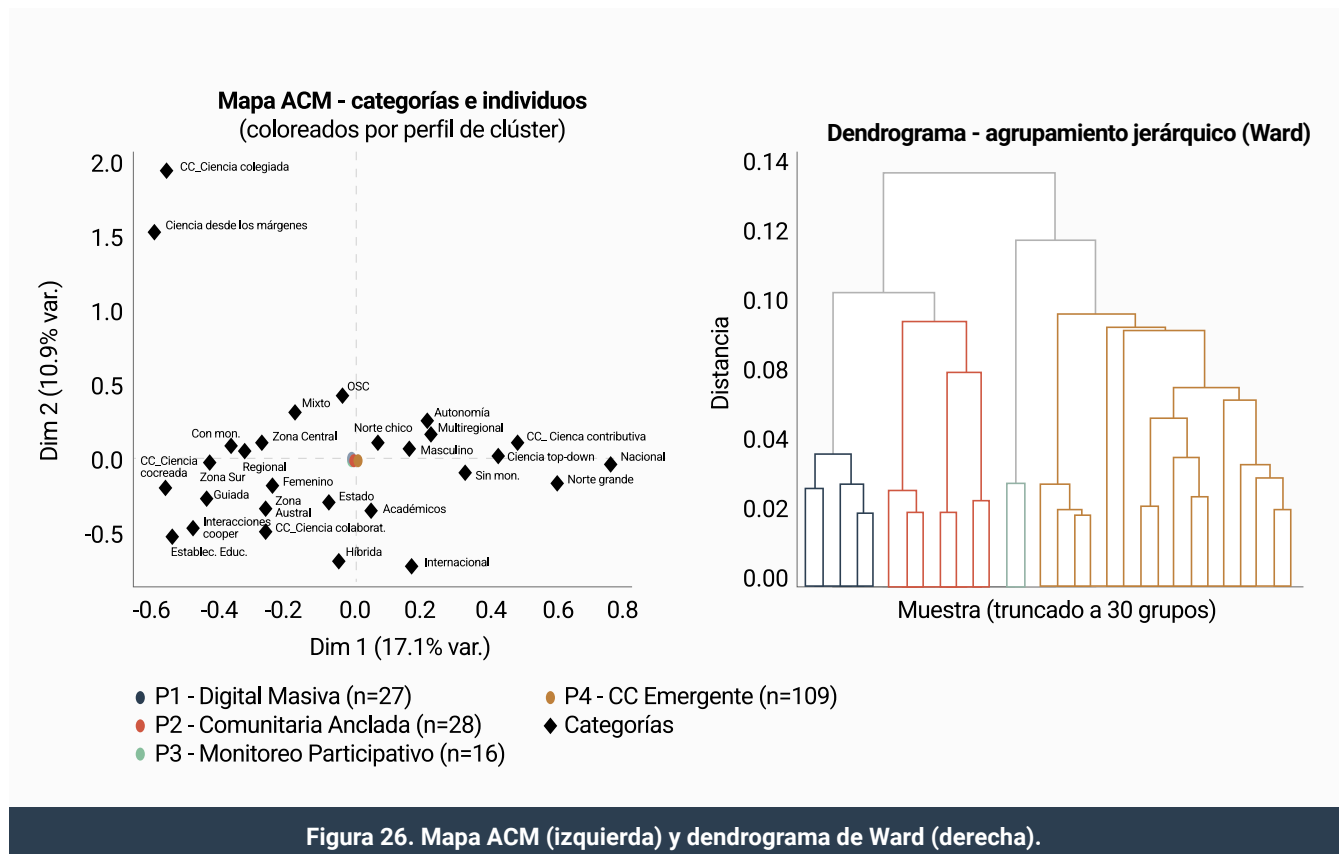


Figura 26. Mapa ACM (izquierda) y dendrograma de Ward (derecha).

La Dimensión 2 captura la lógica de institucionalización descrita por Eitzel et al. (2017): el eje que separa la CCC académica –con acceso a financiamiento estable, redes internacionales y largo aliento– de la CCC de OSC –más precaria, autofinanciada, pero con mayor arraigo comunitario y legitimidad territorial–. La posición de los cuatro clústeres en el espacio ACM confirma que no son simples agrupaciones estadísticas, sino que corresponden a cuatro modelos epistemológicos coherentes y diferenciados de hacer CCC, cada uno con sus propias lógicas de participación, financiamiento y producción de conocimiento.

Agrupamiento jerárquico

Se aplicó el método de clustering de Ward a los primeros 10 ejes del ACM (n = 250), lo que permitió identificar cuatro perfiles: P1 (27 individuos), P2 (98), P3 (16) y P4 (109) (Figura 27).

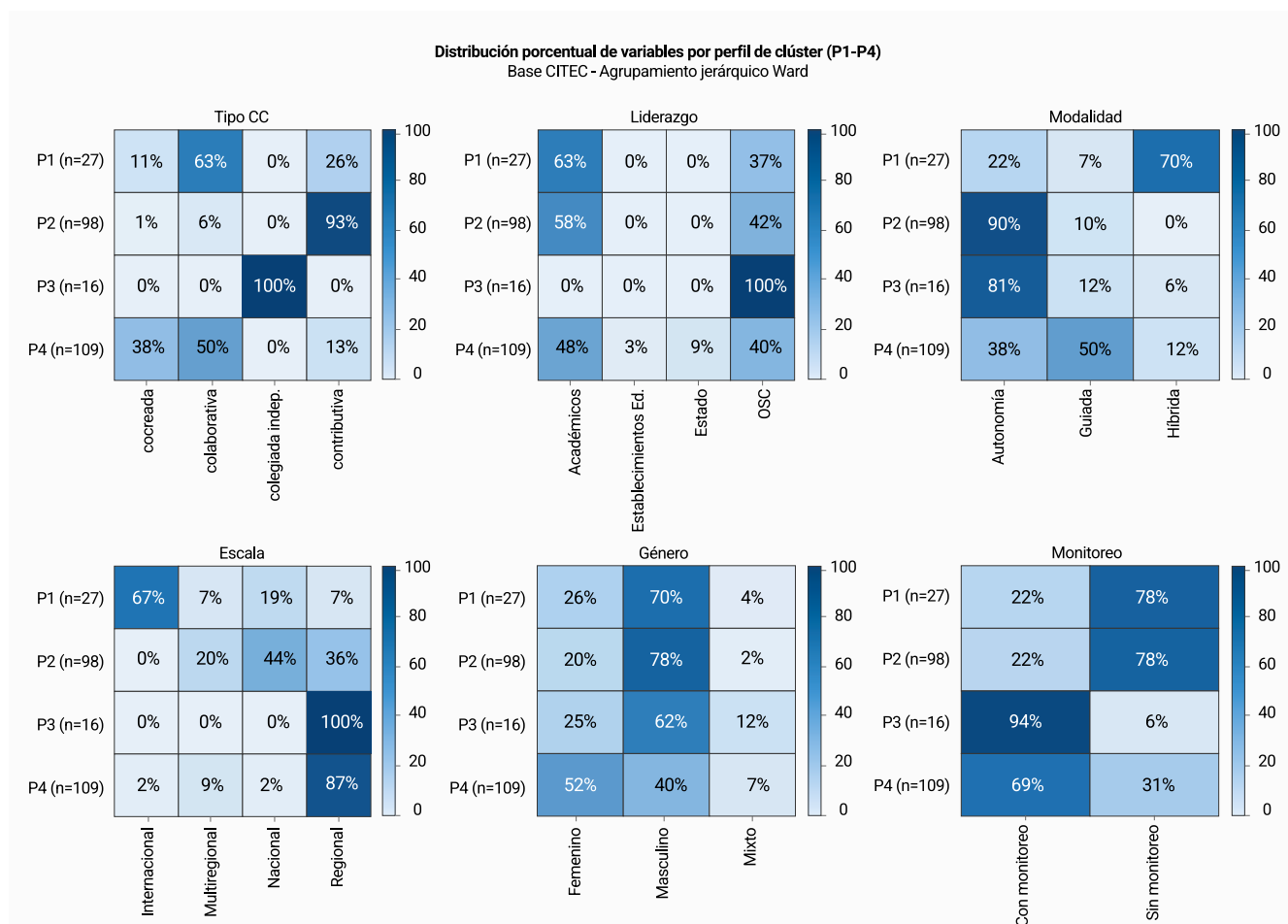


Figura 27. Distribución porcentual de variables por perfil

Los cuatro perfiles de la CCC en Chile presentan características específicas, identificadas también en la literatura internacional (Tabla 5).

- **Digital masiva (P1):** corresponde al modelo dominante a nivel global que Sullivan et al. (2014) describen para eBird: altísimo volumen de datos, bajo costo de participación, pero con participantes con motivaciones principalmente recreativas y baja fidelidad metodológica, sin supervisión. Su peso numérico (>40 % del total) refleja el éxito de las plataformas globales en Chile, pero también plantea el desafío señalado por Hochachka et al. (2012): cómo controlar el sesgo de detección cuando los observadores no siguen protocolos estandarizados.
- **Comunitaria anclada (P2):** este es el perfil más alineado con la tradición de CC transformadora descrita por Kindon et al. (2007) en el marco de la investigación-acción participativa: proyectos donde la comunidad no solo provee datos, sino que define el problema, cointerpreta los resultados y usa el conocimiento generado para la acción política local. Su pequeño tamaño relativo (n pequeño) no debe interpretarse como una condición de marginalidad: según Bonney et al (2009), estos proyectos producen el mayor impacto por unidad de participación y generan el conocimiento más relevante para la gestión territorial.
- **Monitoreo sistemático (P3):** este representa la CC más cercana al modelo de ciencia formal, comparable a los programas de monitoreo de largo plazo descritos por Schmeidler et al. (2017) en Europa: alta rigurosidad metodológica, financiamiento diversificado y producción de datos comparables a nivel internacional. Su escasez relativa en Chile sugiere que la capacidad institucional para sostener este tipo de CC sigue siendo limitada.
- **Proyectos emergentes (P4):** este es el perfil más heterogéneo y el que concentra el mayor riesgo de discontinuidad: según Hobbs y White (2012), los proyectos de CC lanzados sin financiamiento estable presentan tasas de mortalidad superiores al 60 % en los primeros tres años.

Tabla 5. Los cuatro perfiles de proyectos de ciencia ciudadana en Chile

Perfil	Nombre	N	Características principales
P1	Digital masiva	27	Contributiva, <i>top-down</i> , en línea (eNaturalist, eBird), academia, ANID.
P2	Comunitaria anclada	98	OSC, colaborativa/cocreada, en terreno, escala regional, monitoreo comunitario.
P3	Monitoreo sistemático	16	Academia, monitoreo biocultural, largo aliento (5+ años), internacional.
P4	Proyectos emergentes	109	Reciente (2020-25), autofinanciada, corta duración, sin monitoreo sistenido.

El resultado más contundente de este capítulo es que el modelo epistemológico —es decir, el tipo de ciencia ciudadana practicada— es el predictor dominante del monitoreo sistemático, por encima del financiamiento, la escala o la duración. Esto implica que las intervenciones más efectivas para fortalecer el ecosistema de la CCC chilena no son de orden técnico sino de diseño: promover modelos colaborativos y cocreados es la estrategia con mayor retorno esperado. Los cuatro perfiles identificados —Ciencia digital masiva, comunitaria anclada, monitoreo sistemático y emergente— no son categorías estadísticas abstractas, sino modelos coherentes con sus propias lógicas de participación, financiamiento y producción de conocimiento, cada uno con necesidades de apoyo diferenciadas. Este marco de perfiles ofrece una herramienta concreta para diseñar políticas sectoriales que reconozcan la heterogeneidad del ecosistema y respondan a ella de manera pertinente.

Conclusiones

Este primer catastro de ciencia ciudadana y comunitaria (CCC) de carácter socioambiental, llevado a cabo en Chile en el periodo 2005-2025, ofrece una fotografía inédita de un movimiento en plena expansión, pero también atravesado por tensiones estructurales que condicionan su impacto a largo plazo.

El hallazgo más visible es el crecimiento acelerado del ecosistema, especialmente a partir de 2020, impulsado por la masificación de las plataformas digitales, la pandemia, el movimiento social de 2019 y la aparición de nuevas fuentes de financiamiento. Sin embargo, este crecimiento numérico no equivale a la consolidación. La mayoría de las iniciativas tienen una duración limitada, dependen de una sola fuente de financiamiento y concentran su actividad en proyectos de tipo contributivo, en los que la participación ciudadana se limita a la recolección de datos, sin incidencia en el diseño ni en la interpretación de los resultados. Esta fragilidad estructural compromete la posibilidad de generar series de monitoreo continuas y conocimiento socioambiental acumulativo.

En términos temáticos, la biodiversidad domina ampliamente el panorama, en sintonía con las tendencias globales, mientras que áreas de alto potencial transformador –como la vigilancia de la calidad ambiental, la justicia ambiental, la salud comunitaria o los conflictos socioambientales– permanecen subrepresentadas. La distribución geográfica, aunque se aleja de la concentración histórica de la infraestructura científica en Santiago, sigue reproduciendo brechas: las regiones extremas, con ecosistemas estratégicos y conocimientos territoriales relevantes, presentan una menor densidad de iniciativas.

Una singularidad destacable del caso chileno es el liderazgo casi paritario entre la academia y las organizaciones de la sociedad civil. Lejos de ser una debilidad, esta dualidad puede constituir una fortaleza si se generan mecanismos de articulación que combinen el rigor metodológico académico con el anclaje territorial de las OSC. Sin embargo, persisten diferencias importantes en objetivos, metodologías y formas de participación que dificultan una integración plena.

El análisis estadístico revela que el tipo de ciencia ciudadana practicada —y no el tema ni la escala— es el principal predictor del monitoreo sistemático: los proyectos cocreados y colaborativos son los que, estructuralmente, generan procesos de producción de conocimiento más robustos y continuos. Pese a ello, apenas el 18 % de las iniciativas adopta modelos cocreados, mientras que más de la mitad sigue una lógica top-down.

Finalmente, persisten brechas de género que no son únicamente cuantitativas. Los proyectos liderados por mujeres insinúan una orientación epistemológica distinta —más territorial, cualitativa y cocreada—, pero enfrentan mayores dificultades para acceder a financiamiento de mayor envergadura y para hacer circular sus resultados en espacios científicos institucionales.

En síntesis, el principal desafío de la CCC chilena no es crecer, sino traducir ese crecimiento en capacidad transformadora. Esto requiere avanzar desde modelos centrados en la producción de datos hacia procesos de coproducción, de sostenibilidad institucional e incidencia territorial efectiva.

En términos de líneas futuras de investigación, resultaría valioso profundizar en los mecanismos concretos que permiten a ciertas iniciativas cocreadas sostenerse en el tiempo y traducir sus datos en incidencia pública. Asimismo, un seguimiento longitudinal de los proyectos catastrados permitiría evaluar su trayectoria real. Otras líneas prioritarias incluyen el estudio de la ciencia ciudadana en regiones extremas y comunidades indígenas, el análisis de las condiciones que favorecen la integración de datos ciudadanos en los sistemas oficiales de gestión ambiental, y la exploración comparada con otros países latinoamericanos para identificar las especificidades del caso chileno.



Referencias

- Berkes, F. (2018). *Sacred ecology* (4th ed.). London: Routledge
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & 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>
- Bonney, R., Shirk, J. L., Phillips, T. B., Wiggins, A., Ballard, H. L., Miller-Rushing, A. J., & Parrish, J. K. (2014). Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), 1436–1437. <https://doi.org/10.1126/science.1251554>
- Ceccaroni, L., Bibby, J., Roger, E., Flemons, P., Michael, K., Fagan, L., & Oliver, J. L. (2019). Opportunities and risks for citizen science in the age of artificial intelligence. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4(1), Article 29. <https://doi.org/10.5334/cstp.241>
- Cooper, C. B., Rasmussen, L. M., Jones, E. D., & King, K. (2021). Inclusion in citizen science: The conundrum of rebranding. *Science*, 372(6549), 1386–1388. <https://doi.org/10.1126/science.abi6487>
- Danielsen, F., Burgess, N. D., Balmford, A., Donald, P. F., Funder, M., Jones, J. P. G., Alviola, P., Balete, D. S., Blomley, T., Brashares, J., Child, B., Enghoff, M., Fjeldså, J., Holt, S., Hübertz, H., Jensen, A. E., Jensen, P. M., Massao, J., Mendoza, M. M., ... Yonten, D. (2009). Local participation in natural resource monitoring: A characterization of approaches. *Ecology and Society*, 14(2), Article 31. <https://doi.org/10.5751/ES-02939-140231>
- Danielsen, F., Jensen, P. M., Burgess, N. D., Altamirano, R., Alviola, P. A., Andrianandrasana, H., Brashares, J. S., Burton, A. C., Coronado, I., Corpuz, N., Enghoff, M., Fjeldså, J., Funder, M., Holt, S., Hübertz, H., Jensen, A. E., Lewis, R., Massao, J., Mendoza, M. M., ... Young, R. (2014). A multicountry assessment of tropical resource monitoring by local communities. *BioScience*, 64(3), 236–251. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu001>
- Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., & Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: Challenges and benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41, 149–172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>
- 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., ... Jiang, Q. (2017). Citizen science terminology matters: Exploring key terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.5334/cstp.96>
- Escobar, A. (2018). *Designs for the pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Duke University Press.

- 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>
- Grez, A., Acevedo Caradeux, D., Repetto-Giavelli, F., Simonetti-Grez, G., Stipicić Escauriaza, G., Tejada, I., Pérez, M., Escobar Aguirre, S., & Zaviezo, T. (2020). Manual de Ciencia ciudadana para la biodiversidad de Magallanes. Asociación Kauyeken.
- Guston, D. H. (2001). Boundary organizations in environmental policy and science. *Science, Technology, & Human Values*, 26(4), 399-408.
- Haklay, M. (2013). Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation. En D. Sui, S. Elwood, & M. Goodchild (Eds.), *Crowdsourcing geographic knowledge: Volunteered geographic information (VGI) in theory and practice* (pp. 105–122). Springer.
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (Eds.). (2018). Citizen science landscape: From established programs to emerging trends. En *Citizen science: Innovation in open science, society and policy* (pp. 1–35). UCL Press. <https://doi.org/10.14324/111.9781787352339>
- Hochachka, W. M., Fink, D., Hutchinson, R. A., Sheldon, D., Wong, W.-K., & Kelling, S. (2012). Data-quality challenges in citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 298–304. <https://doi.org/10.1890/110273>
- Irwin, A. (1995). *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Routledge.
- Jasanoff, S. (Ed.). (2004). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. Routledge.
- Kinson, S., Pain, R., & Kesby, M. (Eds.). (2007). *Participatory action research approaches and methods: Connecting people, participation and place*. Routledge.
- Kullenberg, C. y Kasperowski, D. (2016). What is citizen science? A scientometric meta-analysis. *PLOS ONE*, 11(1), e0147152.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI Editores.
- Martínez Alier, J. (2002). *The environmentalism of the poor: A study of ecological conflicts and valuation*. Edward Elgar Publishing.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2020). *Radiografía de género en CTCL*. https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/ea/43/ea435b15-bf76-4100-85c2-9c0da4ccad4d/radiografia_genero_2020.pdf

- Nardini, G., Koolen, M., Maresca, M., & Borgatti, S. P. (2021). Gender and citizen science participation: Evidence from projects in environmental and biological sciences. *PLOS ONE*, 16(10), e0258762. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258762>
- Ottinger, G. (2010). Buckets of resistance: Standards and the effectiveness of citizen science. *Science, Technology, & Human Values*, 35(20029), 244-270.
- Piña-Romero, J., Reyes-Galindo, L., & Novoa, L. A. V. (2022). Citizen science in Latin America and the Global South, Part 1. *Tapuya Latin American Science Technology And Society*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2145040>
- Red de Ciencia Ciudadana Nodo Sur. (2021). Libro de resúmenes. Congreso Nacional de Ciencia Ciudadana Chile 2021.
- Riesch, H. y Potter, C. (2014). Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. *Public Understanding of Science*, 23(1), 107–120.
- Sauermann, H., Moczek, N., & Malcui, I. O. (2020). Citizen science and sustainability transitions. *Research Policy*, 49(5), 103978. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103978>
- Schläppy, M.-L., Loder, J., Salmond, J., Lea, A., Dean, A. J., & Roelfsema, C. M. (2017). Crowdsourcing science: Opportunities, risks and trade-offs of citizen science. *PeerJ*, 5, e3394. <https://doi.org/10.7717/peerj.3394>
- Schmeller, D. S., Böhm, M., Arvanitidis, C., Barber-Meyer, S., Brummitt, N., Chandler, M., Fernández, M., Gill, M., Hilton-Taylor, C., Jones, G., Pereira, H. M., Regan, E. C., Weatherdon, L., & Belnap, J. (2017). Building capacity in biodiversity monitoring at the global scale. *Biodiversity and Conservation*, 26(12), 2765–2790. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1388-7>
- Shirk, J. L., Ballard, H. L., Wilderman, C. C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B. V., Krasny, M. E., & Bonney, R. (2012). Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. *Ecology And Society*, 17(2). <https://doi.org/10.5751/es-04705-170229>
- Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471.
- Sullivan, B. L., Aycrigg, J. L., Barry, J. H., Bonney, R. E., Bruns, N., Cooper, C. B., Damoulas, T., Dhondt, A. A., Dietterich, T., Farnsworth, A., Fink, D., Fitzpatrick, J. W., Fredericks, T., Gerbracht, J., Gomes, C., Hochachka, W. M., Iliff, M. J., Lagoze, C., La Sorte, F. A., ... Kelling, S. (2014). The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*, 169, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.003>

- Tengö, M., Hill, R., Malmer, P., Raymond, C. M., Spierenburg, M., Danielsen, F., Elmqvist, T., & Folke, C. (2017). Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—Lessons learned for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26–27, 17–25. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.005>
- Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F., & Bonn, A. (2020). The threefold potential of environmental citizen science: Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *PLOS ONE*, 15(5), e0234867. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234867>
- Wiggins, A. y Crowston, K. (2011). From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science. In *Proceedings of HICSS-44*. IEEE.
- Wyborn, C., Davila, F., Pereira, L., Lim, M., Alvarez, I., Henderson, G., Luers, A., Martinez Harms, M. J., Maze, K., Montana, J., Ryan, M., Sandbrook, C., Shaw, M. R., Woods, E., & Canales Holzeis, C. (2019). Future-oriented conservation: Knowledge governance, uncertainty and learning. *Biodiversity and Conservation*, 28(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1697-y>
- Wynne, B. (1992). Misunderstood misunderstanding: Social identities and public uptake of science. *Public Understanding of Science*, 1(3), 281-304.
- Wynne, B. (1996). May the sheep safely graze? A reflexive view of the expert–lay knowledge divide. En S. Lash, B. Szerszynski, & B. Wynne (Eds.), *Risk, environment and modernity: Towards a new ecology* (pp. 44–83). Sage.

Anexos

Anexo 1. Tipología de las temáticas y variables estudiadas

N°	TEMÁTICAS	VARIABLES
1	Identificación del proyecto	Nombre del proyecto Nombre del proyecto madre Canales de comunicación y difusión
2	Liderazgo	Nombre del organismo responsable Tipo de organismo responsable Nombre de los organismos colaboradores Categoría de liderazgo Nombre de la persona responsable Género de la persona responsable Oficio de la persona responsable Campo disciplinario de la persona responsable Contacto de la persona responsable
3	Contexto socioespacial	Fecha de inicio Año de inicio Fecha de término Duración Estado Zona geográfica Región Territorio nacional Provincia Comuna Escala geográfica Densidad de población Tipo de ecosistema

4 Temas de investigación	
5 Desafíos socioambientales	<ul style="list-style-type: none"> Problemáticas existentes en los territorios Estado de conservación de las especies Figura de protección en el territorio
6 Fuentes de financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> Nombre del / de los financiamiento(s) Tipo de financiamiento(s) Número de fuentes de financiamiento
7 Metodología de investigación	<ul style="list-style-type: none"> Modalidad de investigación Tipo de participación Informaciones complementarias Objetivos Actividades Inter / transdisciplinaridad Dispositivos de ciencia ciudadana Tipo de monitoreo Tipo de datos recolectados Tecnología utilizada Número de participantes
8 Tipo de ciencia ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> Autodefinición Enfoque según Bonney et al. (2009) Enfoque según Piña-Romero et al. (2022)
9 Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Productos Impacto de los productos

Anexo 2. Detalle de las fuentes de financiamiento privilegiadas

Fuentes de financiamiento		Total	
Autofinanciamiento		113	
Internacional		53	
Privado	Fundación	36	
	Empresa	15	
	ONG	10	
	Donaciones	6	
	Organización comunitaria	1	
	Servicios educativos	1	
No especificado		2	
MINAGRI		1	
CTCI-ANID (No especificado)		2	
CTCI-ANID (Ciencia básica)		40	
CTCI-ANID (Ciencia pública)		15	
CTCI (Explora)		1	
MMA (FPA)		20	
MMA (GEF)		6	
Estado	MMA (Paisaje de Conservación)	2	
	SEGPRES	1	
	Mincap	3	
	MINECO	1	
	MINREL	1	
	Ministerio de Educación (SEP)	1	
	MSGG (FFOIP)	2	
	Gobierno central	8	
	Fondos regionales	13	
	Municipios		7
	Universidad		23

Anexo 3. Parámetros estudiados por los monitoreos ambientales participativos de calidad de agua

A/ Parámetros fisicoquímicos

Parámetros fisicoquímicos	N° de proyectos
pH	41
Temperatura	38
Oxígeno disuelto	37
Turbidez	36
Dureza	35
Alcalinidad	33
Conductividad	5
Hierro	4
Salinidad	3
Metales pesados (cobre, arsénico, etc.)	3
Nitrógeno	3
Total de sólidos disueltos	2
Nitrato	2
ORP o Redox	2
Fósforo	2
Cloruro	1
Sulfito	1
Transparencia	1
No especificado	6

B/ Parámetros bacteriológicos

Parámetros bacteriológicos	N° de proyectos
Coliformes	23
Presencia de colonias de E. coli	22
No especificado	11

C/ Parámetros biológicos

Parámetros biológicos	N° de proyectos
Biomonitoreo de macroinvertebrados	30
Muestras de fitoplancton	2



INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE