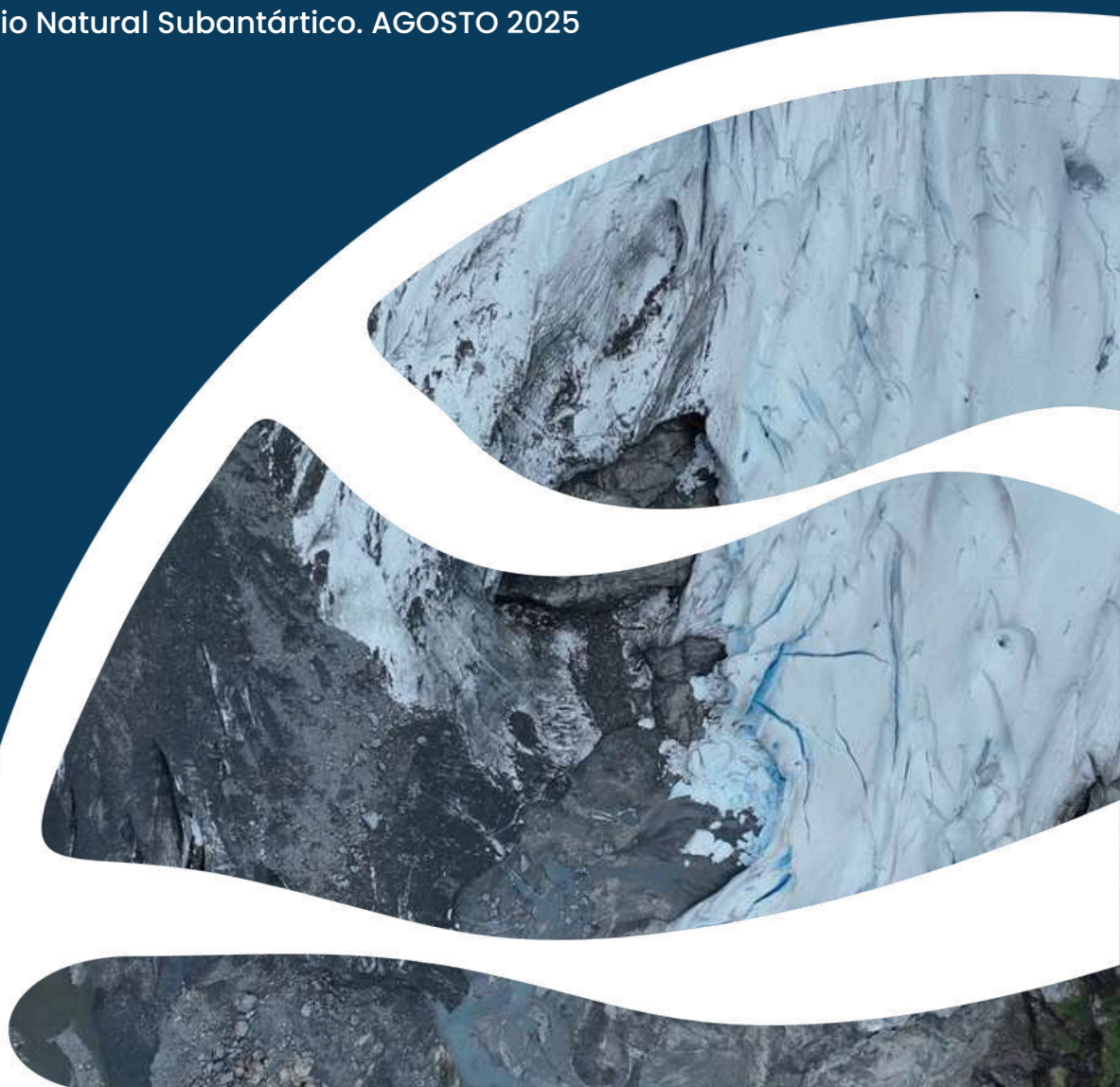


INFORME "DIAGNÓSTICO DE CAPACIDADES CTCI"

HACIA UN GIRO SOCIOTERRITORIAL E INNOVACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE CTCI EN LA INVESTIGACIÓN SUBANTÁRTICA EN CHILE

Dr. Ronald Cancino, Dr. José Coloma, Matías Navarrete, B. Salvador Álvarez.

Nodo Laboratorio Natural Subantártico. AGOSTO 2025



NODO
Laboratorio
Natural
Subantártico

Documento elaborado en el marco del proyecto “Red colaborativa para el desarrollo del Laboratorio Natural Subantártico: Fortalecimiento de la investigación científica y sus impactos socioambientales y económicos en la Macrozona Austral” financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID/NEL123N0002). Ejecutado por la Universidad de Magallanes en asociación con la Universidad de Aysén, el Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC, ANID/BASAL FB210018), el Museo Regional de Aysén, el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) y apoyo de la Universidad de La Frontera.

Autores

Dr. Ronald Cancino. Investigador Nodo Laboratorio Natural Subantártico. Académico Depto. Ciencias Sociales, Universidad de la Frontera. Coordinador Grupo Investigación Ciencia, tecnología, sociedad y territorio.

Dr. José Coloma. Analista Nodo. Grupo Investigación Ciencia, tecnología, sociedad y territorio. Universidad de la Frontera

Matías Navarrete. Grupo Investigación Ciencia, tecnología, sociedad y territorio. Universidad de la Frontera

B. Salvador Álvarez. Grupo Investigación Ciencia, tecnología, sociedad y territorio. Universidad de la Frontera

Edición: Equipo Nodo Laboratorio Natural Subantártico.

Diseño y Diagramación

Consuelo Pivcevic

Jessica Pichulaf

Cómo citar este informe:

Cancino, Ronald; Coloma, José; Navarrete, Matías; Álvarez, B. Salvador (2025). *Hacia un giro socioterritorial de las capacidades de ctcí en la investigación subantártica en Chile*. Nodo Laboratorio Natural Subantártico. Recuperado de: <https://nodosubantartico.cl/productos/>

Este documento está bajo la Licencia Creative Commons Atribución – CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).

Se permite copiar, distribuir y adaptar el contenido con atribución, y cualquier obra derivada debe mantenerse bajo la misma licencia. Más información: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

ÍNDICE

1. Presentación general	2
1.1. ¿Giros socioterritoriales en las capacidades de CTCi subantárticas?	2
1.2. El proceso actual. Un esfuerzo para delimitar y focalizar las capacidades subantárticas.	7
2. Profundización del diagnóstico y análisis de capacidades de CTCI Subantárticas	12
2.1. Metodología	12
2.1.1. Procedimiento global	12
2.1.2. Clasificación y análisis de publicaciones por Subcategoría	13
2.1.3. Clasificación y análisis de proyectos ANID por subcategoría y Modelo de Movilización del Conocimiento	19
2.1.4. Análisis de entrevistas a actores clave	21
3. Resultados	27
3.1. Actividad científica Subantártica según subcategorías	27
3.2. Líneas de investigación actualizadas, disciplinas y contenidos temáticos	35
3.3. Colaboración científica: investigadores	47
3.4. Distribución territorial: liderazgo y territorio	56
3.5. Capacidades institucionales	62
3.6. La movilización de conocimientos Subantárticos	79
4. Conclusiones	86

1. Presentación general

1.1. ¿Giros socioterritoriales en las capacidades de CTCi subantárticas?

Durante los años 2022 y 2023, en la etapa inicial del Nodo Laboratorio Natural Subantártico, se construyó un diagnóstico de capacidades científicas y tecnológicas orientada fundamentalmente a una primera delimitación de la producción científica subantártica, la identificación de líneas de investigación y la exploración en sus formas de internacionalización. Se trabajó con una base de datos de 1.990 artículos WOS publicados en 466 revistas diferentes; correspondiente a 10.147 autores afiliados a 3.061 instituciones, de 131 países.

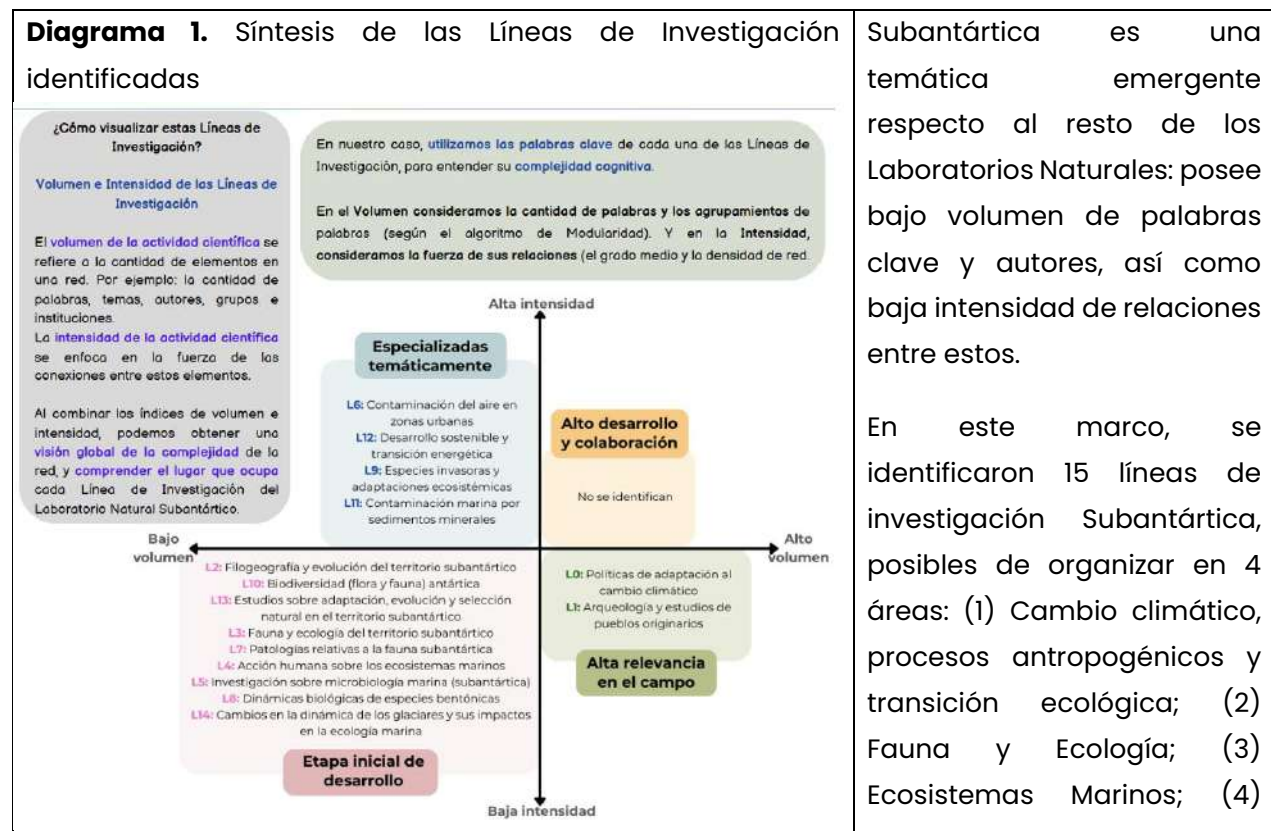
El periodo de búsqueda y extracción de datos fue realizado durante los meses de enero y marzo del año 2022, y consideró a los artículos científicos publicados durante los años 2012 y 2022.

Los resultados de este diagnóstico nos permitieron describir lo Subantártico en 3 niveles:

1. Es una temática emergente con **bajos niveles de especialización científica** con respecto al resto de Laboratorios Naturales. No obstante, su producción científica y su diversidad de autores e instituciones han ido en aumento, lo que permite inferir una **tendencia de crecimiento**.
2. Se identifican **15 líneas de investigación**, las cuales muestran en su mayoría un desempeño emergente, seguidas en menor medida por aquellas más especializadas.
3. Es un campo **escrito en colaboración y en inglés, altamente internacionalizado pero con un fuerte liderazgo nacional**. Posee una alta presencia de autores con filiación internacional, pero sin una estructura de integración subordinada; más bien **circuitos de publicación segmentados**: un circuito internacional que se ve afectado por los incentivos del sistema de

publicación mundial (alto impacto, interdisciplinario y alta colaboración) y un circuito local, más heterogéneo, escrito en español y con foco unidisciplinar.

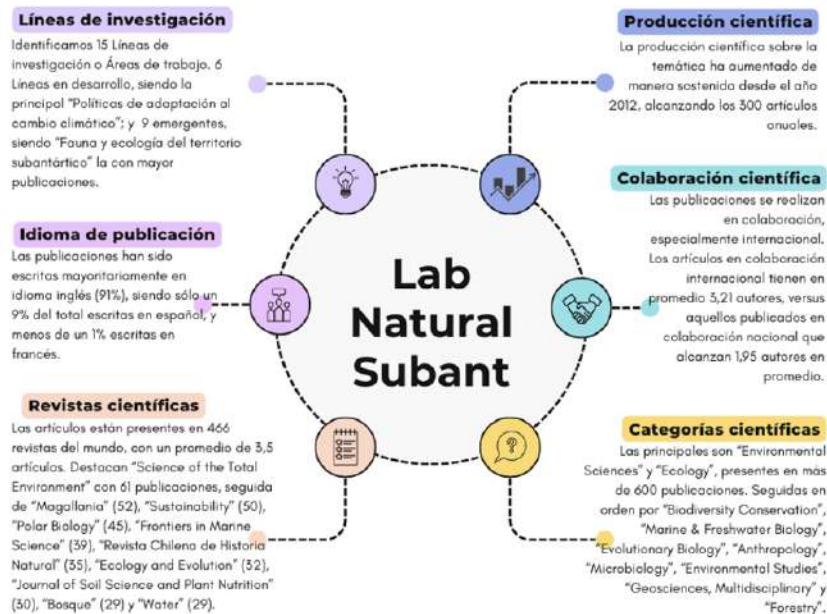
Los diagramas que se presentan a continuación, describen de manera estructural al Laboratorio Natural Subantártico, en función de los principales campos de análisis: Líneas de investigación identificadas, evolución de la producción científica, idioma de publicación, patrones de colaboración científica, revistas científicas principales y categorías científicas disciplinarias y formas de internacionalización.



Subantártica es una temática emergente respecto al resto de los Laboratorios Naturales: posee bajo volumen de palabras clave y autores, así como baja intensidad de relaciones entre estos.

En este marco, se identificaron 15 líneas de investigación Subantártica, posibles de organizar en 4 áreas: (1) Cambio climático, procesos antropogénicos y transición ecológica; (2) Fauna y Ecología; (3) Ecosistemas Marinos; (4)

Diagrama 2. Principales resultados del diagnóstico subantártico periodo 2022-2023



Fuente: Elaboración propia.

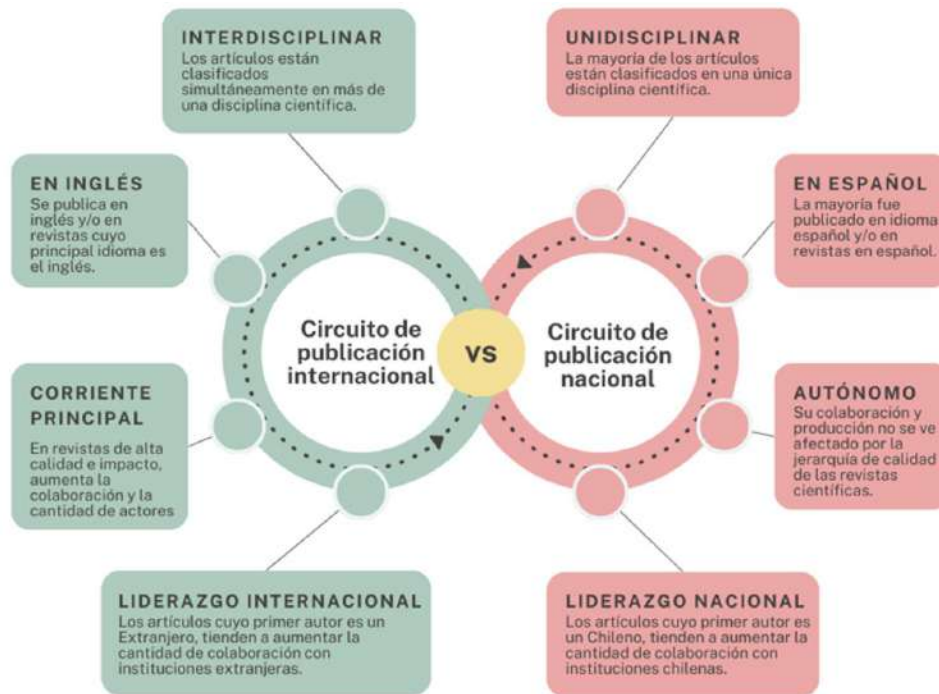
Evolución y transformaciones bioculturales en territorio subantártico.

Estas líneas de investigación tienden a tener un comportamiento "En desarrollo" y "Emergente", no pudiéndose identificar líneas de tipo "consolidadas"; tal como se puede observar en el Diagrama 1.

La colaboración está segmentada entre diferentes centros de producción científica ubicados en diferentes zonas del territorio nacional. Las publicaciones abarcan una amplia variedad de temáticas, incluyendo las Ciencias Sociales, lo que indica una gran interdisciplinariedad.

Sin embargo, se observa una estructura de productividad similar a otros campos, donde un pequeño grupo de autores concentra la mayor cantidad de publicaciones. Este grupo élite no solo lidera productivamente, sino que también lidera grupos de investigación.

Diagrama 3. Liderazgo internacional segmentado del Laboratorio Natural Subantártico



Fuente: Elaboración propia.

El análisis correlacional evidenció que el campo subantártico es altamente internacionalizado pero mantiene un liderazgo nacional. La producción científica se realiza principalmente en colaboración y en inglés. ¿Refleja esta alta internacionalización de la colaboración una estructura de integración científica subordinada?

La evidencia indica que el liderazgo nacional está presente en la mitad de las publicaciones internacionales. En la otra mitad, el liderazgo es internacional y suele involucrar a más autores e instituciones. Más que una subordinación o periferización, el liderazgo en el campo subantártico parece segmentar la colaboración: el liderazgo internacional favorece la inclusión de autores con afiliaciones internacionales, mientras que el liderazgo nacional favorece a las afiliaciones nacionales. Sin embargo, existe una estructura segmentada entre un circuito internacional mayoritario y un circuito local más heterogéneo, escrito en español y con un enfoque unidisciplinario.

La colaboración internacionalizada se concentra en revistas del circuito "Resto del mundo", especialmente aquellas con mayor peso de filiaciones internacionales y que

se publican en revistas de mayor impacto. En cambio, en las revistas nacionales, los tipos de colaboración están más distribuidos. Estos resultados sugieren que la temática Subantártica tiene un circuito internacional intensivo en colaboración que aumenta el impacto cuando se incrementan las filiaciones internacionales y un circuito nacional más heterogéneo que parece no verse afectado significativamente por el sistema de publicación científico mundial.

Más que integración subordinada, se observan circuitos segmentados de publicación y consagración académica, en el marco de un exitoso proceso de internacionalización.

Pues bien. A partir de los hallazgos de este estudio bibliométrico se indicaron algunas recomendaciones:

Tabla 1. Recomendaciones a partir de resultados del estudio

Hallazgos	Recomendaciones
Concentración de la producción científica en un pequeño grupo de autores	Diseñar incentivos y/o financiamiento diferenciado según la trayectoria de los investigadores/as y sus niveles de productividad. Cuidar a los/as líderes de grupos, pero aumentar las oportunidades del resto.
Baja intensidad de relaciones entre los autores, respecto al resto de Laboratorios Naturales.	Promover la interacción entre investigadores/as asociados a la temática subantártica, a través de eventos académicos/as, redes de colaboración y proyectos conjuntos.
Líneas de investigación "En desarrollo" y "Emergente", no consolidadas	Promover la consolidación de estas líneas a través de financiamiento, incentivando la investigación en estas áreas y fomentando la publicación de resultados.
Publicaciones mayoritariamente en inglés y en revistas internacionales de Europa y Norteamérica	Fomentar la publicación de resultados en revistas en español y en revistas regionales, promoviendo así la visibilidad de la producción científica en la región.
Circuitos segmentados de publicación y consagración académica	Reflexionar sobre si la internacionalización segmentada que muestra el área Subantártica, es algo que se quiere potenciar o revertir. Pareciera que la segmentación es un modo adecuado de abordar el diseño actual del sistema de publicación científica

	mundial. Al respecto, cada segmento, internacional y nacional, deben tener programas de apoyo diferenciados.
Liderazgo nacional presente en la mitad de las publicaciones en colaboración internacional.	Continuar incentivando el liderazgo nacional en la publicación, especialmente con autores afiliados a instituciones ubicadas fuera de Latinoamérica.
Altos niveles de Colaboración científica	Continuar promoviendo la colaboración entre diferentes centros de producción científica ubicados en diferentes zonas del territorio nacional y también entre actores internacionales.
Éxito en el proceso de internacionalización del campo.	Continuar promoviendo la colaboración y la publicación en revistas internacionales de alto impacto.
Mejora anual del impacto de las revistas del campo.	Continuar publicando en revistas de alto impacto y disponer de programas de apoyo para mantener la mejora en calidad de las revistas del sistema.
Producción científica diversa y en constante evolución.	Continuar fomentando la diversidad temática en la producción científica y apoyando el desarrollo de nuevas líneas de investigación emergentes.
Interdisciplinariedad en las publicaciones.	Continuar incentivando la participación de diferentes disciplinas en las investigaciones y promoviendo la colaboración interinstitucional.

Fuente: Elaboración propia.

1.2. El proceso actual. Un esfuerzo para delimitar y focalizar las capacidades subantárticas.

Una de las tareas que ha ido enfrentando el Laboratorio Natural Subantártico, es el despliegue de un esfuerzo por el desarrollo de métricas que progresivamente permiten ir instalando un proceso de **“métricas socioterritoriales”**¹, en el entendido que las capacidades y la vinculación de ésta con los requerimientos del entorno son ambos procesos que requieren delimitación. No se trata de un recorte simple de bases de datos e información heterogénea, sino del desarrollo de un esfuerzo por acotar y definir. En este sentido, el avance en marcha permite sostener que existe una alta potencialidad para desplegar esa vinculación en lo que se propuso denominar Agendas Territoriales de CTCI, así como también en el conjunto de otros procesos que actualmente despliega el LNS (Hoja de Ruta, Internacionalización, Monitoreo, etc.). Un aspecto destacable, es el esfuerzo por transversalizar la comprensión, visualización y gestión territorial de datos, información y conocimiento, que se realiza en la Unidad de Análisis Territorial del LNS. Este proceso, lo comprendemos como la concreción científica y tecnológica del giro socioterritorial de la gestión de la CTCI que el LNS puede lograr, especialmente en el levantamiento de Agendas Territoriales de CTCI.

Lo anterior es relevante puesto que la noción de territorio ha sido una referencia poco, o nada trabajada desde el punto de vista de las métricas de CTCI que puedan aportar a la comprensión y la gestión de la misma. Además, la cuestión territorial refiere también al menos a: (i) conocimiento reconocimiento de actores que operan más allá de las fronteras de las comunidades científicas (por ello la relevancia de la identificación de actores no científicos que se realiza en el marco del Mapa de Actores); (ii) introduce también el problema de la identificación y uso de datos heterogéneos. No se trata ya de datos e información científica y tecnológica, sino también política, social, socioambiental, cultura, económica, etc..Y ello, es un desafío fundamental en el marco de procesos de ciencia abierta y transparencia (por ello la

¹ Cancino, R., Vélez Cuartas, G., Albis Salas, N., Villarroel Valenzuela, J., Robles Belmont, E., Ràfols, I., Oliveira, T., Barata, G., Palacios Nuñez, G., Flores Vargas, X., Ortiz Núñez, R., Levin, L. G., Mascarenhas, F., Uribe Tirado, A., Lucio Arias, D., & Mugnaini, R. (2024). Manifiesto por las métricas socioterritoriales de la ciencia, la tecnología y la innovación. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12811009>

relevancia del proceso en marcha sobre monitoreo, parámetros críticos y análisis territorial).

En este marco, el esfuerzo actual en el desarrollo de métricas sobre capacidades de CTCI en el LNS para, especialmente, por Delimitar y focalizar lo constitutivo de la investigación subantártica en el marco de la redefinición y focalización de las subcategorías **(Fiordos y Canales australes, Bosques y Turberas más australes, Estepa Fuego-Patagónica y Glaciares Andino-Patagónicos)** que lo constituyen, su propia delimitación y especificación.

El documento que se presenta para la discusión y análisis, abre el análisis de capacidades a información heterogénea, lo que permite profundizar en 4 aspectos:

Primero. Focaliza la delimitación de lo subantártico: se ha realizado un proceso de depuración de las bases de datos tanto mediante técnicas lexicométricas como mediante el análisis manual y semiautomático. Es importante relevar aquí el trabajo realizado en conjunto con la Unidad de Análisis Territorial, puesto que ha permitido la fertilización y aprendizajes cruzados, lo que aporta a la generación de capacidades en el equipo del LNS y ha abierto una senda de trabajo colaborativo muy promisorio.

Segundo. Incorpora un análisis de proyectos. Se realiza un análisis de la base de proyectos ANID, lo que permite identificar becas, equipamiento, investigadores, instituciones, inversiones, disciplinas, género. Lamentablemente, hay información no disponible en esta base que impide, por ejemplo, el análisis de formas de colaboración científica y tecnológica.

Tercero. Incorpora fuentes cualitativas para el análisis. Se incorpora el análisis cualitativo de entrevistas realizadas por el equipo del LNS, especialmente en el componente científico de dicho instrumento.

Cuarto. Propone un análisis de la Movilización del Conocimiento sobre la base de proyectos de CTCI². Se realiza, de manera exploratoria, un análisis desde el punto de vista del Modelo de Movilización de Conocimiento sobre la base de proyectos. Este análisis exploratorio, se realiza a partir de una clasificación de instrumentos de

² Phillips et al. (2016). The Co-produced Pathway to Impact Describes Knowledge Mobilization Processes. DOI: [10.54656/GOKH9495](https://doi.org/10.54656/GOKH9495)

financiamiento ANID y permite una comprensión nueva sobre las capacidades de CTCI del LNS.

De este modo, para profundizar el diagnóstico y realizar el análisis de capacidades, se ha construido un modelo que orienta el análisis conceptualmente, pero se funda también en la información disponible en esta etapa:

Tabla 2. Modelo para el análisis de capacidades y profundización del diagnóstico

	Especialización	Colaboración	Institucionalidad	Percepciones de agentes científicos	Movilización del conocimiento
Proyectos	<p>Adjudicación de proyectos por subcategorías (programas, disciplinas, tipo de persona, principales investigadores investigadores, tipo de institución, región</p> <p>Análisis cognitivo. Líneas y temáticas de investigación subantártica</p>		Liderazgos institucionales por subcategoría		Número de proyectos según momentos del modelo

Publicaciones	<p>Convergencias de Líneas de investigación entre subcategorías.</p> <p>Publicaciones</p> <p>Evolución de la producción científica</p> <p>Idioma de las publicaciones</p> <p>Principales revistas por subcategorías</p> <p>Principales categorías Wos por subcategorías</p> <p>Principales autores por subcategorías</p>	<p>Autorías individuales y colectivas por subcategoría</p> <p>Evolución de la colaboración científica según subcategorías</p>	Colaboración institucional en publicaciones por subcategoría	Percepción sobre prioridades de investigación científica	Nota: se excluye por ahora puesto que el conjunto del análisis corresponde al momento Investigación.
Formación de Capital Humano	<p>Becas de Doctorado</p> <p>Becas y proyectos Postdoctorado</p>	<p>Becas de Doctorado</p> <p>Becas y proyectos Postdoctorado</p>	Número de becas de formación de doctorado por institución y subcategoría	Percepciones sobre oferta de programas	Becas de doctorado y postdoctorado en "Beneficios de la investigación".

Infraestructura – Equipamiento			Número proyectos infraestructura por institución según categoría	Percepciones sobre capacidades y sostenimiento de infraestructur a	Número de proyectos por subcategoría según momento del modelo de movilización del conocimiento por región, disciplina, género
Inversiones	Inversión de proyectos según subcategorías por regiones, disciplinas, sexo		Inversión según subcategorías por instituciones principales	Percepciones sobre pertinencia operacional de fondos	

Fuente: Elaboración propia.

2. Profundización del diagnóstico y análisis de capacidades de CTCI Subantárticas

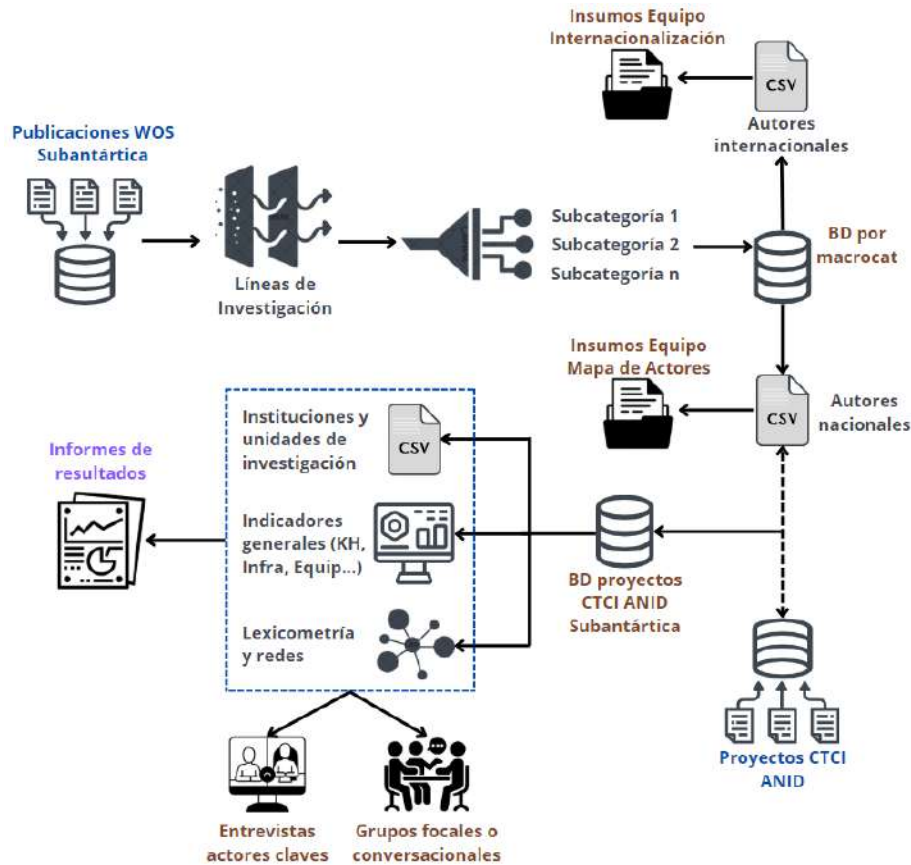
2.1. Metodología

2.1.1. Procedimiento global

A partir de la base de datos de publicaciones Subantárticas, lograda en la etapa anterior, se clasificaron los artículos según pertenencia a las 4 subcategorías, utilizando un enfoque de construcción de diccionarios a través de consulta taller con expertos, iteración manual e iteración apoyada por IA (ChatGPT 4o). Esta nueva base de datos, generó una serie de insumos sobre los actores e instituciones, que combinada a los diccionarios, permitió seleccionar y clasificar los proyectos ANID por cada una de las subcategorías. A estas nuevas bases de datos de publicaciones y

proyectos, se les aplicó análisis descriptivos, de redes y lexicométricos, con el fin de caracterizar el Laboratorio Natural Subantártico desde sus subcategorías.

Diagrama 4. Procedimientos de la profundización del diagnóstico



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Clasificación y análisis de publicaciones por Subcategoría

El primer desafío de la profundización fue clasificar los artículos científicos en función de las 4 subcategorías subantárticas, cuya descripción se presenta a continuación:

- Bosques y turberas: “En la ecorregión subantártica se encuentra la mayor extensión de bosques templados, humedales y turberas del hemisferio sur. También son los más australes. Al estar geográficamente aislados del continente, son ecosistemas únicos y de gran valor ecológico. Constituyen la mayor parte de los ecosistemas terrestres de Aysén y Magallanes”.

- **Fiordos y canales:** “Al sur de los 42° de latitud sur, la línea de costa comienza a desmembrarse formando un complejo sistema de fiordos y canales con un sinnúmero de islas, penínsulas e istmos. Barreras biológicas, topográficas y climáticas favorecen endemismos y las aguas lluvias más limpias del planeta. Los fiordos y canales identificados en Aysén y Magallanes se localizan en las comunas de Cabo de Hornos, Natales, Porvenir, Aysén, Punta Arenas, Tortel y Cisnes”.
- **Estepa:** “Este ecosistema árido a semiárido está dominado por la vegetación herbácea, se desarrolla ampliamente en el sur de Chile y Argentina. Las estepas de Aysén y Magallanes identificadas como LLNN se localizan en las comunas de Coyhaique, Río Ibáñez, Punta Arenas y San Gregorio”.
- **Glaciares:** “Los campos de hielo son extensas masas de hielo compuestas por distintos glaciares, que abarcan una amplia región montañosa pudiendo descender hasta el mar. Los glaciares de Aysén y Magallanes están identificados en las comunas de Aysén, Tortel, Natales y Cabo de Hornos”.

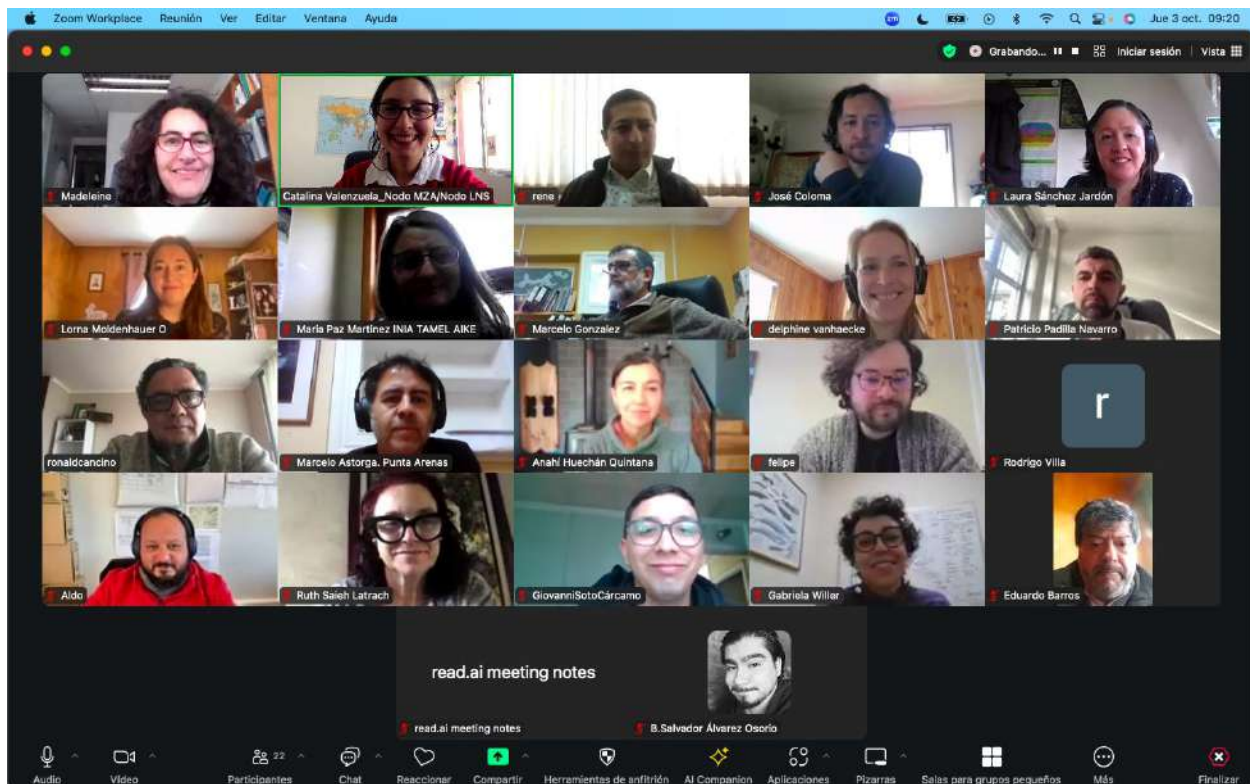
Al respecto, se utilizó una estrategia de construcción de diccionarios de palabras clave para cada una de las subcategorías. En una primera instancia el equipo analista definió un grupo de palabras que hicieran referencia de manera directa a cada subcategoría³.

- **Bosques y turberas:** “*forest*”, “*forests*”, “*woodland*”, “*woodlands*”, “*peatland*”, “*peatlands*”, “*peatbog*”, “*peat*”, “*moorland*”.
- **Fiordos y canales:** “*fjord*”, “*fjords*”, “*channel*”, “*channels*”, “*estuary*”.
- **Estepa:** “*steppe*”, “*patagonian steppe*”.
- **Glaciares:** “*glacier*”, “*glaciers*”, “*ice field*”, “*ice fields*”.

³ Debe destacarse el trabajo interdisciplinario desarrollado con el equipo de la Unidad de Análisis Territorial, puesto que se exploraron técnicas que han generado aprendizajes que se espera proyecten el trabajo hacia próximas etapas del Nodo LNS. Una cuestión que no se aborda en este informe, es la transformación de la información utilizada en visualización y gestión territorial en el Geo-Portal del LNS. Ello, se encuentra en proceso, de modo que se incluirá en la versión final del informe.

Con este primer listado, se hizo una clasificación provisoria que se presentó y analizó en un taller por Zoom con expertos y expertas relacionadas a las subcategorías a través de la pizarra virtual [MIRO](#). En este taller se analizaron los *cluster* de palabras clave que emergieron del diccionario provisorio, intentando vincular estos contenidos a las Líneas de Investigación, y proponer contenidos prioritarios y requerimientos para su desarrollo.

Diagrama 5. Taller sobre Líneas de Investigación Subantártica



El taller, entre otras cosas, permitió identificar aquellos *cluster* que no formaban parte de la subcategoría, dando cuenta de los límites de la primera clasificación.

Con estos nuevos aprendizajes, se realizaron nuevas iteraciones para mejorar el diccionario. Se decidió utilizar dos técnicas complementarias: análisis semántico apoyado por IA, y revisión manual de cada uno de los registros, especialmente de aquellos que su pertenencia a una subcategoría no fuese contundente.

Para el análisis semántico, se utilizó el modelo ChatGPT 4o. Se le solicitó que actuara como un experto en cada una de las subcategoría, y analizara la probabilidad de que las palabras clave de las publicaciones científicas formaran parte de alguna de estas.

Como insumo, se le ingresó las descripciones de cada subcategoría, se indicó el listado de palabras del primer diccionario y se cargó la base de datos de publicaciones con la primera versión de la clasificación.

Los campos utilizados en el análisis fueron los siguientes:

- **ID:** Identificador único asignado a cada artículo.
- **Título (Title):** Nombre del artículo, utilizado para identificar el tema general.
- **Resumen (Abstract):** Descripción breve del contenido del artículo, clave para determinar el enfoque temático.
- **Palabras Clave del Autor (Author Keywords):** Términos clave seleccionados por los autores que destacan los conceptos principales del artículo.
- **Palabras Clave Indexadas (Index Keywords):** Palabras clave asignadas por las revistas, las cuales proporcionan un contexto adicional sobre el alcance del artículo.

Se desarrollaron dos procedimientos de clasificación principales:

1. Clasificación por Pertenencia al Contexto Subantártico: el taller con expertos/as reveló que existían artículos que si bien estaban relacionados a un ecosistema, no era específico del contexto subantártico, por lo que era preciso mejorar la calidad de la clasificación.
 - Se utilizó un diccionario de palabras clave que incluyó términos geográficos, ecológicos y culturales asociados al contexto subantártico.
 - Cada artículo fue evaluado en función de su contenido textual para determinar su inclusión en las categorías *SÍ*, *QUIZÁS* o *NO*, reflejando distintos niveles de conexión con la región subantártica.
2. Clasificación por Subcategorías:
 - Los artículos fueron asignados a una o más de las siguientes subcategorías: *Bosques y Turberas*, *Fiordos y Canales*, *Estepa y Glaciares*.
 - Para ello, se aplicaron diccionarios específicos para cada subcategoría, diseñados para identificar términos clave relacionados con las características físicas, biológicas y ecológicas de cada ecosistema.

- La asignación estuvo limitada a un máximo de dos subcategorías por artículo, priorizando aquellas con mayor relevancia en el contenido textual.

Este enfoque permitió reducir significativamente la carga de trabajo asociada a la revisión manual, garantizando una preclasificación objetiva y reproducible que sirvió como base para la etapa posterior de validación experta.

Los diccionarios se desarrollaron para identificar términos clave en inglés y español, considerando sus variaciones (plurales, derivados, conjugaciones). A continuación, se presentan los diccionarios completos:

Palabras clave para determinar si un artículo o proyecto pertenece al contexto subantártico:

- Inglés: *cape horn, sub-antarctic, navarino, tierra del fuego, patagonia, selk'nam, magallanes, haplogroup D1g5, diego ramírez archipelago, southernmost forest.*
- Español: *cabo de hornos, subantártico, tierra del fuego, navarino, patagonia, magallanes, archipiélago diego ramírez, reserva de la biosfera cabo de hornos.*

Palabras clave para determinar si un artículo o proyecto pertenecen a una subcategoría:

- **Bosques y Turberas:**

1. Inglés:

- *forest, wetland, bog, peatland, subantarctic, temperate, soil, tree, moss, notofagus, magellanic, acid bog, subantarctic forest ecosystem, magellanic forests, hepatics, bryophytes, cushion plants, woodpecker, campephilus magellanicus, carbon sink, peat formation.*

2. Español:

- *lenga, canelo, sphagnum, turberas, coigüe, reserva magallánica, araucaria, ecosistema forestal subantártico, bosques magallánicos.*

- **Fiordos y Canales:**

1. Inglés:

- *fjord, channel, marine, kelp, rainwater, coast, island, peninsula, southern, intertidal, marine biodiversity, estuary, rocky shore, upwelling, seaweed, coastal currents, benthic ecosystems, clams, patagonian fjords, macrocystis pyrifera, cetaceans, penguins, krill, tidal pools, kelp forest, fjord circulation, freshwater input.*

2. Español:

- *fiordos patagónicos, aguas lluvias, corrientes costeras, ecosistemas bentónicos, almejas.*

- **Estepa:**

1. Inglés:

- *steppe, arid, semiarid, herbaceous, grassland, dry, xeric, patagonian desert, shrubland, low vegetation, drought, guanaco, xerophytic flora, rocky soils, cold adaptations, semiarid patagonia.*

2. Español:

- *coirón, mata negra, semiárido patagónico, flora xerófitas, suelos pedregosos, adaptaciones al frío, stipa speciosa, festuca gracillima, rhea, armadillo, lesser grison, soil erosion, windblown sediment.*

3. **Glaciares:**

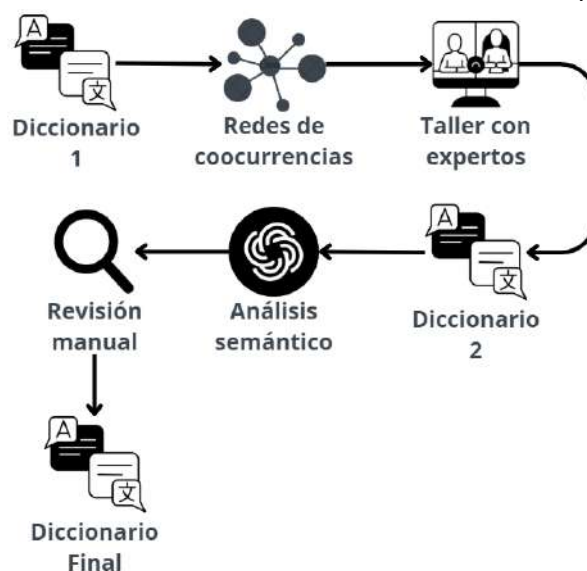
- Inglés:

- *glacier, ice, icefield, snow, cryosphere, moraine, ice field, glacial retreat, permafrost, glacial rivers, crevasse, antarctic, serac, avalanche, mountain ice, proglacial lakes, glacial recession, glaciation, southern ice fields, lichen, glacial algae, cryoconite, ice retreat, climate sensitivity, glacial meltwater, nunatak.*

- Español:

- *glaciar, campos de hielo, retirada glaciar, lagos proglaciares, glaciación, campo de hielo sur.*

Diagrama 6. Procedimiento de clasificación Publicaciones por subcategoría



Fuente: Elaboración propia.

La clasificación final fue validada mediante una revisión manual de los registros, dando como resultado **645 artículos científicos WOS** clasificados en al menos 1 subcategoría.

2.1.3. Clasificación y análisis de proyectos ANID por subcategoría y Modelo de Movilización del Conocimiento

En el caso de los proyectos ANID, la clasificación fue similar a la de artículos científicos. No obstante, se agregaron un par de pasos complementarios. Se utilizó la base de datos de proyectos ANID, disponible en su repositorio en línea (**ANID GitHub**), como fuente principal para este análisis. La base contiene información detallada sobre 43.977 proyectos financiados a nivel nacional, de los cuales 434 indican como Región de aplicación a Aysén y Magallanes. El período cubierto por los datos se extiende desde el año 1982 hasta 2024.

De los 434 proyectos identificados como aplicados en la macrozona austral, se llevó a cabo un proceso de clasificación por subcategoría y por Modelo de Movilización del Conocimiento, utilizando un enfoque mixto. Este consistió en una pre-clasificación automatizada basada en algoritmos computacionales, seguida de una revisión

manual detallada para garantizar la precisión; que consideró la información de las columnas “NOMBRE_PROYECTO” y “PALABRAS_CLAVE”.

Se utilizaron los mismos diccionarios finales de la clasificación de artículos científicos para obtener una primera versión de proyectos por subcategoría. Adicionalmente, se utilizó el listado de autores de las publicaciones para buscarlos en la columna de “investigadores/as responsables”. Ambas estrategias se unificaron en un mismo registro, el cual, posteriormente, fue revisado de manera manual para seleccionar los proyectos de manera definitiva.

Diagrama 7. Procedimiento de clasificación Proyectos por subcategoría



Fuente: Elaboración propia.

En la revisión manual, se clasificaron cada uno de los proyectos según el momento de Movilización del Conocimiento, considerando el programa al cual estaba indexado.

Tras esta validación individual de cada proyecto, se seleccionaron **354 proyectos finales**, los cuales constituyen la base del análisis presentado en este estudio.

2.1.4. Análisis de entrevistas a actores clave

Entre agosto y octubre del año 2024, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 19 expertos y expertas⁴ de diferentes instituciones que trabajan en torno a una o más de una de las subcategorías del LNS. Este proceso de entrevistas fue desarrollado entre los componentes de Diagnóstico y Hoja de Ruta del Nodo LNS. El objetivo fue relevar información clave que sirviera tanto para la profundización del diagnóstico como para la actualización de la Hoja de Ruta.

⁴ Se realizaron 27 entrevistas en el eje de CTCL, de las cuales se obtuvo información sistematizada únicamente de 19 de ellas.

Tabla 3. Informantes clave eje CTCI

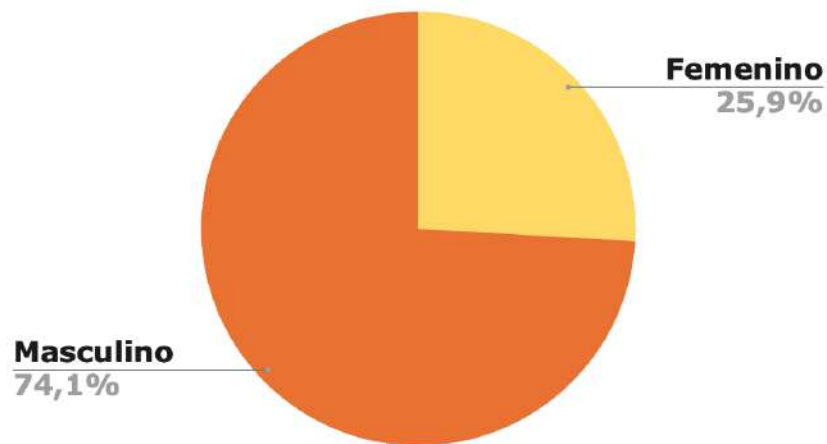
Nombre y Apellido Persona Entrevistada	Género	Ecosistema	Territorio
Aldo Farías	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	En la Macrozona Austral
Mauricio Soto	Masculino	Bosques y turberas más australes	En la Macrozona Austral
Verónica Vallejos	Femenino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	En la Macrozona Austral
Claudio Moraga	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Estepa fuego-patagónica	Mayormente en la Región de Magallanes
Gerard Olivar	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Aysén
Alberto Prado	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos	En la Macrozona Austral
Johnny Valencia	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	Mayormente en la Región de Aysén
Constanza Becerra	Femenino	Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Aysén
Paula Ortiz	Femenino	Fiordos y canales patagónicos Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Aysén
Inti Gonzalez	Masculino	Glaciares andinos-patagónicos	Mayormente en la Región de Magallanes

Laura Sanchez	Femenino	Bosques y turberas más australes	En la Macrozona Austral
Rodrigo Villa	Masculino	Bosques y turberas más australes	En la Macrozona Austral
Carla Henriquez	Femenino	Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Magallanes
Pedro Herve	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Estepa fuego-patagónica	Mayormente en la Región de Magallanes
Pablo Gallardo	Masculino	Fiordos y canales patagónicos	Mayormente en la Región de Magallanes
Rodolfo Sapiains	Masculino	Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Magallanes
Juan Carlos Aravena	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos	En la Macrozona Austral
María Martinez	Femenino	Bosques y turberas más australes	Mayormente en la Región de Aysén
Camilo Rada	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	En la Macrozona Austral
Alejandro Salazar	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Bosques y turberas más australes	En la Macrozona Austral
Alfredo Soto	Masculino	Fiordos y canales patagónicos Glaciares andinos-patagónicos Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	En la Macrozona Austral
Erik Daza	Masculino	Fiordos y canales patagónicos	Mayormente en la Región de Magallanes
Máximo Frangopolus	Masculino	Fiordos y canales patagónicos	sin información
Felipe Espinosa	Masculino	Glaciares andinos-patagónicos	En la Macrozona Austral

Iñigo Irarrazabal	Masculino	Glaciares andinos-patagónicos	Mayormente en la Región de Aysén
Claudio Carocca	Masculino	Fiordos y canales patagónicos	Mayormente en la Región de Magallanes
Loreto Manosalva	Femenino	Bosques y turberas más australes Estepa fuego-patagónica	Mayormente en la Región de Magallanes

Respecto al género de las personas entrevistadas (**Gráfico 1**), se observa que el **25,9% de ellas corresponde al género femenino** (7 personas), mientras que el **74,1% corresponde al género masculino** (20 personas). Si bien se buscaron estrategias para asegurar una participación equitativa en términos de género, esta marcada diferencia es coherente con análisis similares que evidencian cómo el desempeño de autores en la temática subantártica se concentra en autores del género masculino.

Gráfico 1. Distribución de entrevistados por género

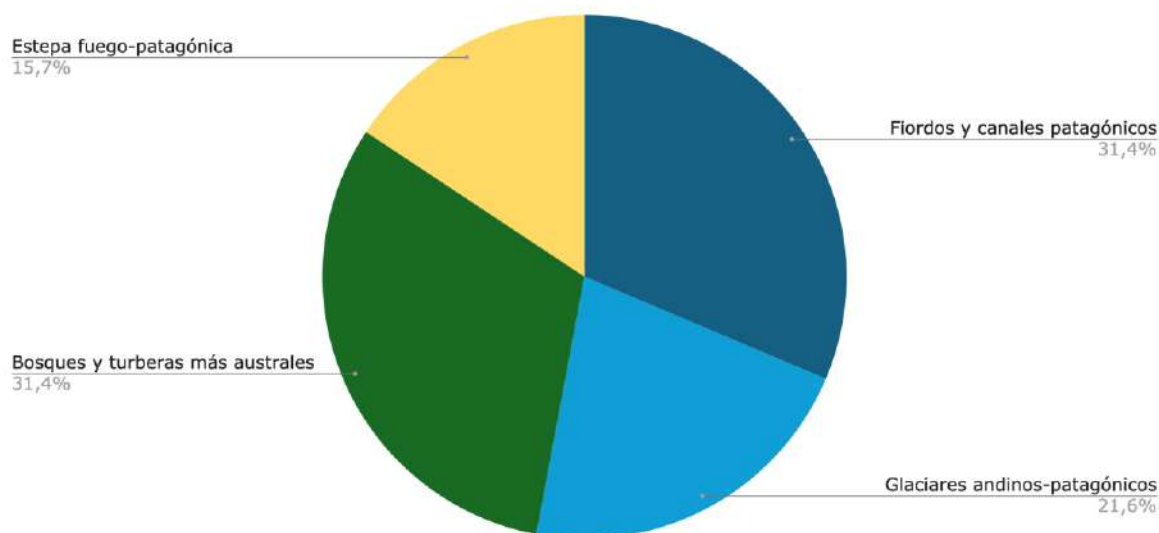


Fuente: Elaboración propia.

Sobre la vinculación de las personas entrevistadas con las cuatro subcategorías (**Gráfico 2**), este se distribuye de la siguiente manera: Un 31,4% desempeñan su quehacer asociado subcategoría Bosques y turberas más australes (16 personas). Igualmente, un 31,4% desempeña su quehacer asociado a la subcategoría Fiordos y canales patagónicos (16

personas). Un 21,6% se desempeña en torno a la subcategoría Glaciares andinos-patagónicos (11 personas). Por último, en menor proporción, un 15,7% se desempeña en torno a la Estepa fuego-patagónica (8 personas). Esta distribución también es coincidente con el análisis de autores y con la participación de personas en el taller de líneas de investigación subantárticas, concentrando el quehacer científico en las primeras dos subcategorías (Bosques y Turberas y Fiordos y Canales).

Gráfico 2. Distribución de entrevistados según Subcategoría

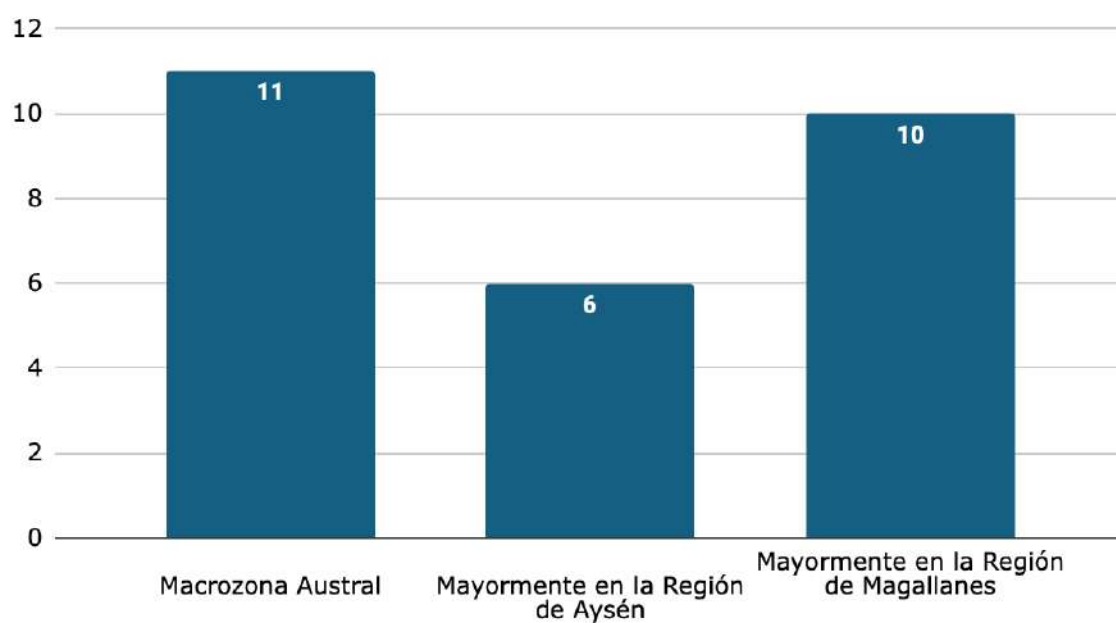


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, respecto a la distribución geográfica de las personas entrevistadas (**Gráfico 3**), se observa que 11 personas entrevistadas trabajan principalmente en la macrozona austral, 6 personas se enfocan exclusivamente en la región de Aysén y 10 personas trabajan mayormente en la región de Magallanes.

Gráfico 3. Distribución de los entrevistados según el territorio de trabajo

Territorio donde desarrollan su quehacer científico



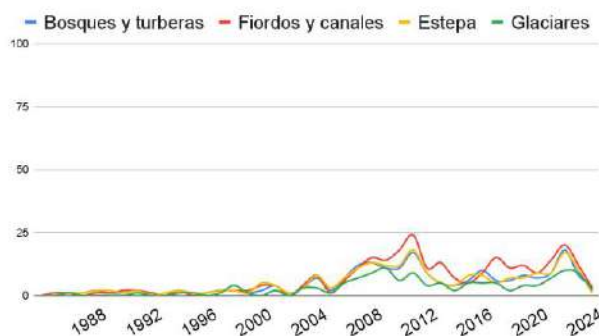
Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

3.1. Actividad científica Subantártica según subcategorías

El análisis conjunto de la evolución de los proyectos adjudicados y las publicaciones científicas revela diferencias en volumen y temporalidad que son significativas. Aunque los proyectos adjudicados presentan un crecimiento sostenido desde el año 2000 y picos notables en periodos como 2006-2008 y 2018-2020, **el número de publicaciones científicas por año es consistentemente mayor que el de proyectos adjudicados**. Esto sugiere que un solo proyecto puede derivar en múltiples artículos científicos, o que el ecosistema académico tiene una estructura de financiamiento e incentivo a las publicaciones más allá de los proyectos ANID⁵. Una hipótesis plausible, es que la lógica en marcha es la generación de lo que se conoce como “círculo crédito-credibilidad”. Los agentes científicos vinculan fuertemente la dinámica de proyectos con las publicaciones para generar un ciclo de fortalecimiento de capacidades que, en este caso, y dada la concentración de capacidades de investigación según el modelo de movilización del conocimiento, se orienta a instalar una base o plataforma de capacidades de CTCL.

Gráfico 4. Evolución de la adjudicación de proyectos ANID por Subcategoría



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Evolución publicación artículos WOS por Subcategoría



Fuente: Elaboración propia.

⁵ También se debe considerar que las bases de datos de publicaciones y proyectos, no se construyeron desde un enfoque de trazabilidad, sino que más bien desde la construcción de diccionarios. De todos modos, es un primer esfuerzo de aproximación que permite establecer supuestos explicativos.

En términos de subcategorías, **"Fiordos y canales" lidera tanto en adjudicación de proyectos como en publicaciones**, aunque las publicaciones muestran un crecimiento más sostenido y un pico claro en 2020-2021, mientras que los proyectos presentan una dinámica más fluctuante. Esto indica una mayor capacidad de traducir el financiamiento en resultados académicos en esta subcategoría.

"Bosques y turberas" y "Glaciares" muestran patrones similares en ambas métricas, con un menor volumen de proyectos y publicaciones respecto a "Fiordos y canales", pero un crecimiento sostenido. La diferencia más notable está en "Estepa", que aunque tiene un número significativo de proyectos adjudicados, se traduce en un volumen mucho menor de publicaciones científicas, lo que podría indicar que los proyectos en esta subcategoría generan menos artículos o que su impacto académico es más limitado. Las tablas que siguen presentan las principales revistas donde se publican investigaciones científicas relacionadas con los ecosistemas subantárticos.

- **Bosques y Turberas (Tabla 3):** De 127 revistas en total, las más destacadas son *Bosque* (16 publicaciones), *Magallania* (15) y *Austral Ecology* (11). El promedio general es de 2,29 publicaciones por revista, mostrando una distribución relativamente equilibrada.
- **Estepa (Tabla 4):** De 41 revistas, *Magallania* lidera con 6 publicaciones, seguida por *Polar Biology* (3). El resto tiene entre 1 y 2 publicaciones, con un promedio de 1,32, reflejando un enfoque menos disperso pero más reducido en comparación con otras subcategorías.
- **Fiordos y Canales (Tabla 5):** De 181 revistas, *Magallania* domina con 44 publicaciones, seguida por *Polar Biology* (31) y *Frontiers in Marine Science* (23). El promedio es de 3,05 publicaciones, indicando una mayor concentración en revistas líderes.
- **Glaciares (Tabla 6):** De 82 revistas, las más relevantes son *Polar Biology* (23 publicaciones) y *Magallania* (14). El promedio es de 2,07, reflejando una menor dispersión en comparación con Fiordos y Canales.

En general, ***Magallania* y *Polar Biology*** aparecen consistentemente como revistas clave en varias subcategorías, indicando su importancia para la difusión de investigaciones sobre estos ecosistemas.

Tabla 3. Principales revistas.

Bosques y turberas

Revistas*	Nº pub
Bosque	16
Magallania	15
Austral Ecology	11
Journal Of Biogeography	11
Science Of The Total Environment	10
Frontiers In Marine Science	9
Forest Ecology And Management	8
Biological Invasions	7
Polar Biology	6
Revista Chilena De Historia Natural	6

* De un total de 127 revistas. Para el resto:
Mínimo: 1 publicación; Máximo: 5
publicaciones; Promedio: 2,29 publicaciones.

Tabla 4. Principales revistas.

Estepa

Revistas*	Nº pub
Magallania	6
Polar Biology	3
Forest Ecology And Management	2
Palaeogeography	
Palaeoclimatology	
Palaeoecology	2
Rangeland Ecology & Management	2
Science Of The Total Environment	2
Tree Physiology	2
Tree-Ring Research	2
Acta Palaeontologica	
Polonica	1

* De un total de 41 revistas. Para el resto:
Mínimo: 1 publicación; Máximo: 1 publicación;
Promedio: 1,32 publicaciones.

Tabla 5. Principales revistas.

Fiordos y Canales

Revistas*	Nº pub
Magallania	44
Polar Biology	31
Frontiers In Marine	
Science	23
Journal Of	
Biogeography	16
Ecology And Evolution	14
Science Of The Total	
Environment	14
Austral Ecology	13
Chungara-Revista De	
Antropologia Chilena	13
Revista Chilena De	
Historia Natural	13
Biological Invasions	11

* De un total de 181 revistas. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 11
publicaciones; Promedio: 3,05 publicaciones.

Tabla 6. Principales revistas.

Glaciares

Revistas*	Nº pub
Polar Biology	23
Magallania	14
Frontiers In Marine	
Science	9
Journal Of Biogeography	7
Marine Pollution Bulletin	7
Science Of The Total	
Environment	6
Chungara-Revista De	
Antropologia Chilena	4
Journal Of Maps	3
Molecular Phylogenetics	
And Evolution	3
Polar Research	3

* De un total de 82 revistas. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 3
publicaciones; Promedio: 2,07 publicaciones.

En términos de las principales categorías disciplinarias WOS, se observa lo siguiente:

- **Bosques y Turberas (Tabla 7):** De 40 categorías, destaca Ecology con 125 publicaciones, seguida por Environmental Sciences (73) y Forestry (52). Las categorías relacionadas con biología, geografía y conservación también tienen una presencia significativa, con un promedio de 13,08 publicaciones por categoría.
- **Estepa (Tabla 8):** De 19 categorías, Ecology lidera con 15 publicaciones, seguida de Environmental Sciences (13) y Anthropology (11). El promedio es de 4,42 publicaciones por categoría, reflejando una menor diversificación disciplinaria en comparación con otros ecosistemas.
- **Fiordos y Canales (Tabla 9):** Con 48 categorías, esta subcategoría tiene la mayor diversidad disciplinaria. Ecology domina con 216 publicaciones, seguida

de Environmental Sciences (130) y Biodiversity Conservation (106). El promedio es de 20,92 publicaciones por categoría, indicando una alta concentración en disciplinas clave.

→ **Glaciares (Tabla 10):** De 34 categorías, Ecology es nuevamente la principal con 73 publicaciones, seguida de Environmental Sciences (52) y Biodiversity Conservation (45). El promedio es de 9,44 publicaciones por categoría, con un foco similar al de Fiordos y Canales, pero en menor escala.

En términos comparativos, **Ecology y Environmental Sciences son las categorías más representadas en todos los ecosistemas**, reflejando su importancia transversal en las investigaciones subantárticas. Además, "Fiordos y Canales" se distingue por su mayor diversidad y volumen de publicaciones en múltiples disciplinas.

Tabla 7. Principales categorías WOS.

Bosques y turberas	
Categorías*	Nº pub
Ecology	125
Environmental Sciences	73
Forestry	52
Biodiversity Conservation	46
Anthropology	22
Geography, Physical	20
Evolutionary Biology	19
Marine & Freshwater Biology	19
Geosciences, Multidisciplinary	16
Plant Sciences	16

* De un total de 40 categorías. Para el resto:
Mínimo: 1 publicación; Máximo: 11 publicaciones; Promedio: 13,08 publicaciones.

Tabla 8. Principales categorías WOS.

Estepa	
Categorías*	Nº pub
Ecology	15
Environmental Sciences	13
Anthropology	11
Forestry	9
Biodiversity Conservation	5
Evolutionary Biology	5
Meteorology & Atmospheric Sciences	4
Paleontology	4
Archaeology	3
Geography, Physical	3

* De un total de 19 categorías. Para el resto:
Mínimo: 1 publicación; Máximo: 3 publicaciones; Promedio: 4,42 publicaciones.

Tabla 9. Principales categorías WOS.
Fiordos y Canales

Categorías*	Nº pub
Ecology	216
Environmental Sciences	130
Biodiversity	
Conservation	106
Anthropology	82
Marine & Freshwater	
Biology	71
Evolutionary Biology	49
Forestry	37
Geography, Physical	36
Geosciences,	
Multidisciplinary	34
Archaeology	30

* De un total de 48 categorías. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 23
publicaciones; Promedio: 20,92 publicaciones.

Tabla 10. Principales categorías WOS.
Glaciares

Categorías*	Nº pub
Ecology	73
Environmental Sciences	52
Biodiversity Conservation	45
Marine & Freshwater	
Biology	27
Anthropology	21
Geography, Physical	16
Evolutionary Biology	12
Geosciences,	
Multidisciplinary	10
Geography	8
Environmental Studies	6

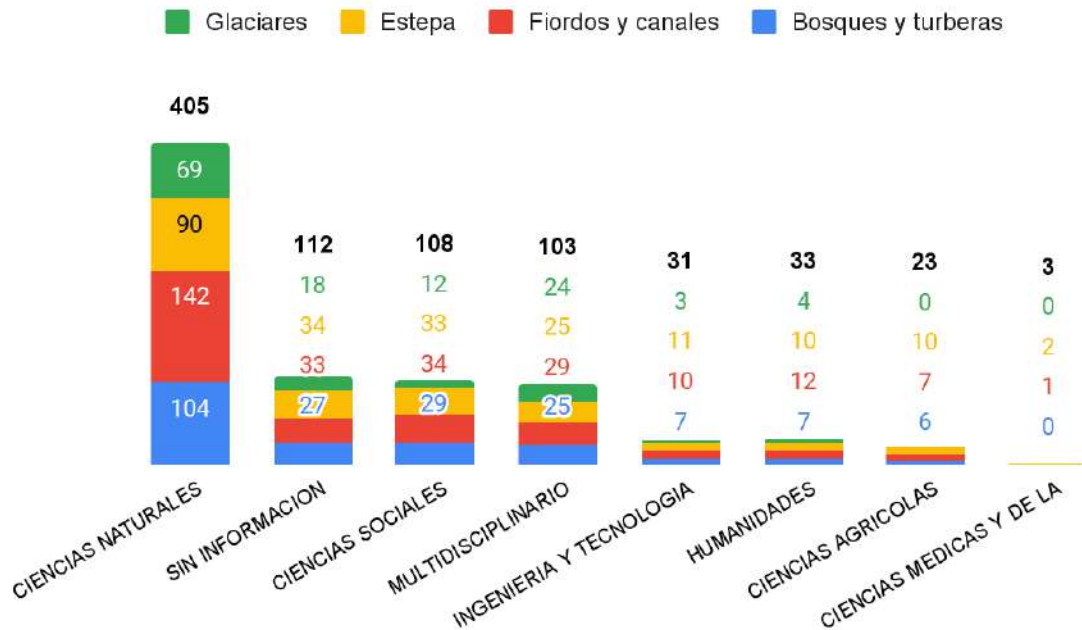
* De un total de 34 categorías. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 6
publicaciones; Promedio: 9,44 publicaciones.

La distribución de proyectos según las disciplinas OCDE (**Gráfico 6**), por su parte, muestra una **concentración significativa en Ciencias Naturales, con 405 proyectos**, liderados por "Fiordos y canales" (142) y "Bosques y turberas" (104). Le siguen **Ciencias Sociales (108) y proyectos sin información de disciplina (112)**, con distribuciones más equilibradas entre las subcategorías.

Las disciplinas "Multidisciplinario" (103) e "Ingeniería y Tecnología" (31) presentan menores volúmenes, pero mantienen representación en todas las subcategorías. En contraste, Humanidades (33), Ciencias Agrícolas (23) y Ciencias Médicas y de la Salud (3) tienen adjudicaciones mucho más limitadas, concentrándose mayoritariamente en "Bosques y turberas" y "Fiordos y canales".

Gráfico 6. Distribución de proyectos adjudicados según Subcategorías y Disciplinas OCDE



Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

Respecto a los principales países de ubicación de las revistas científicas, se observa una notable predominancia de **Europa Occidental** (Países Bajos, Inglaterra, Alemania, Suiza) como la región principal de ubicación de revistas, seguida por **América del Norte** (Estados Unidos, Canadá) y Sudamérica, representada principalmente por **Chile**. Esta distribución resalta el rol de Europa en la publicación científica, mientras que la presencia de Chile subraya su importancia como preferencia regional para investigadores afiliados a instituciones chilenas.

- **Bosques y Turberas (Tabla 11):** De 20 países, los más destacados son Países Bajos (49 publicaciones), Chile (43) e Inglaterra (40). Estados Unidos, Suiza y Alemania también tienen una presencia significativa, con un promedio de 13,1 publicaciones por país.
- **Estepa (Tabla 12):** Con solo 15 países, lideran Países Bajos (11 publicaciones), Inglaterra (8) y Chile (7). El promedio es bajo (3,2 publicaciones), lo que refleja una menor dispersión geográfica en comparación con otras subcategorías.
- **Fiordos y Canales (Tabla 13):** Es la subcategoría más diversa, con 24 países. Inglaterra (94 publicaciones) lidera, seguida de Chile (86), Estados Unidos y

Países Bajos. Alemania y Suiza también tienen una representación destacada, con un promedio de 21 publicaciones por país.

→ **Glaciares (Tabla 14):** De 13 países, sobresalen Inglaterra (33 publicaciones), Alemania (29) y Chile (23), con un promedio de 11,9 publicaciones por país.

Tabla 11. Principales países de revistas.

Bosques y turberas	
Países*	Nº pub
Netherlands	49
Chile	43
England	40
Usa	37
Switzerland	36
Germany	18
Australia	14
Denmark	6
Canada	4
Sweden	3

* De un total de 20 países. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 2 publicaciones; Promedio: 13,1 publicaciones.

Tabla 12. Principales países de revistas.

Estepa	
Países*	Nº pub
Netherlands	11
England	8
Chile	7
Germany	5
Usa	4
Canada	3
Switzerland	2
Argentina	1

* De un total de 15 países. Para el resto: Mínimo: 1 publicación; Máximo: 1 publicación; Promedio: 3,2 publicaciones.

Tabla 13. Principales países de revistas.

Fiordos y canales	
Países*	Nº pub
England	94
Chile	86
Usa	75
Netherlands	69
Switzerland	62
Germany	59
Australia	16
Argentina	9
Denmark	6
Sweden	6

* De un total de 24 países. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 3

publicaciones; Promedio: 21 publicaciones.

Tabla 14. Principales países de revistas.

Glaciares	
Países*	Nº pub
England	33
Germany	29
Chile	23
Netherlands	23
Switzerland	18
Usa	18
Sweden	4
Canada	2
Argentina	1

* De un total de 13 países. Para el resto: Mínimo:

1 publicación; Máximo: 1 publicación; Promedio:

11,9 publicaciones.

3.2. Líneas de investigación actualizadas, disciplinas y contenidos temáticos

El análisis de redes de palabras clave, derivado de publicaciones científicas, junto al análisis de entrevistas realizadas a investigadores, ofrecen perspectivas complementarias sobre los temas que se investigan en cada una de las Subcategorías de la región subantártica. Mientras el primero refleja los términos y conexiones más recurrentes en la producción científica, el segundo capta directamente las preguntas que guían las investigaciones actuales. Ambos enfoques convergen en la identificación de áreas temáticas centrales, permitiendo un entendimiento más amplio de las prioridades de investigación en este campo.

En el caso de **Bosques y Turberas (Grafo 1)**, el análisis de redes de palabras clave revela temas como:

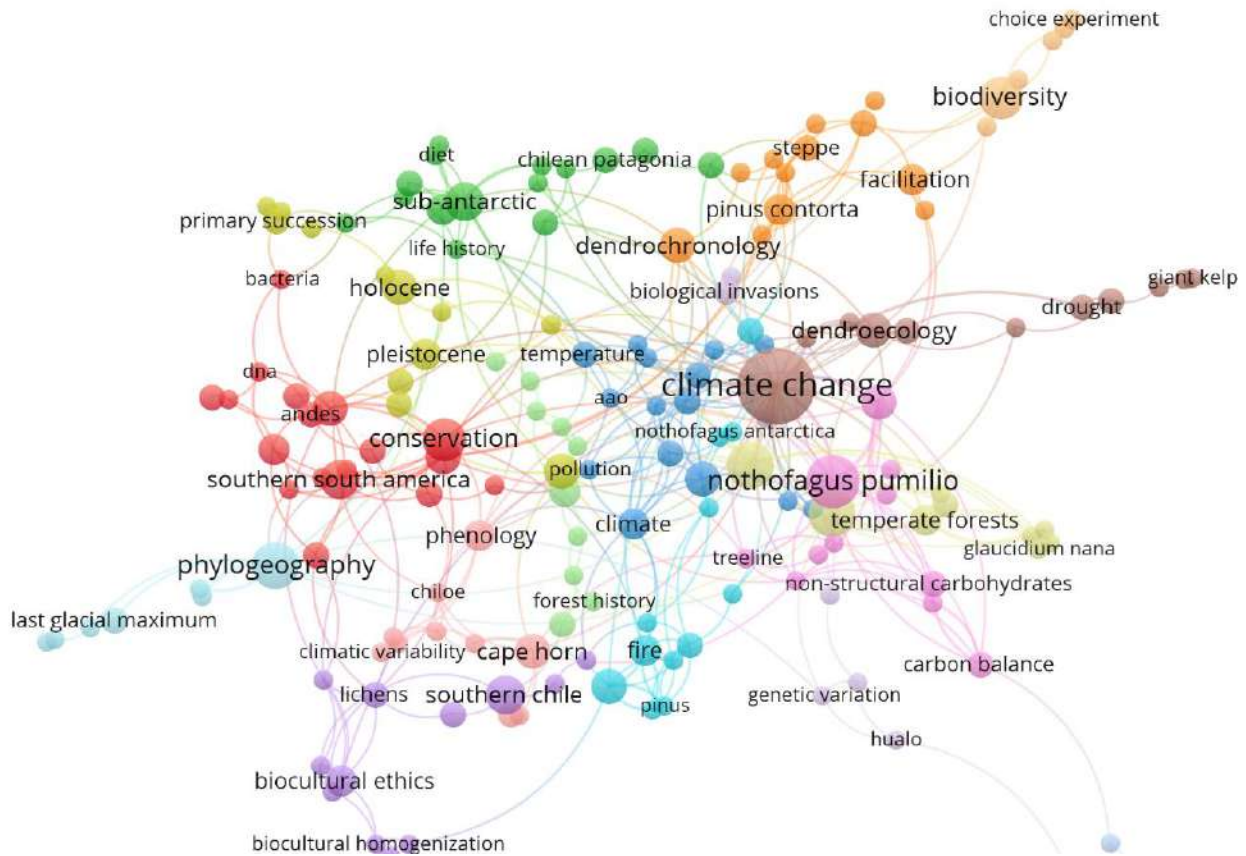
- El impacto del **cambio climático**, con énfasis en términos como *climate change*, *temperature*, *Nothofagus pumilio*, *drought* y *treeline*, que evidencian investigaciones sobre cómo estos ecosistemas responden a variaciones climáticas y eventos extremos.

- La importancia de la **biodiversidad y conservación**, representada por palabras como *biodiversity, conservation, giant kelp, southern South America* y *biocultural ethics*, que destacan tanto la preservación de especies como las dimensiones culturales de estos ecosistemas.
- El rol de los bosques y turberas como **sumideros de carbono**, con palabras clave como *carbon balance, forest restoration, Pinus contorta* y *non-structural carbohydrates*, que subrayan los procesos de almacenamiento y emisión de carbono.
- Dimensiones **bioculturales**, evidenciadas por términos como *biocultural ethics* y *biocultural homogenization*, que subrayan la relación entre comunidades locales y el manejo de estos ecosistemas.

Por otro lado, desde el punto de vista cualitativo, las preguntas planteadas a las personas entrevistadas abordan temas específicos como:

- **Crecimiento y emisiones:** Tasas de crecimiento de turberas, captura de carbono, y emisiones derivadas de su cosecha. (Impacto en biodiversidad y fluctuaciones en el nivel freático) (E18).
- **Interacción bosque-agua:** Análisis de bosques y cuerpos de agua ribereños como sumideros de carbono. (Relación con el uso de suelo) (E8).
- **Impactos del cambio climático:** Monitoreo del crecimiento arbóreo y respuesta de ecosistemas forestales a eventos extremos y cambio climático (Entrevistado 19).
- **Reconocimiento de áreas protegidas:** Evaluación de su vínculo con las localidades cercanas, incluyendo potencial turístico sostenible (E7).

Grafo 1. Bosques y turberas. Palabras clave artículos WOS



Fuente: Elaboración propia.

Por consiguiente, la investigación en “Bosques y turberas más australes” es **interdisciplinaria, aborda problemáticas globales** (como el cambio climático) **y locales** (como las interacciones entre comunidades y ecosistemas), **y prioriza tanto el entendimiento de procesos ecológicos como la sostenibilidad de estos paisajes.**

Respecto a **Estepa**, el análisis de redes de palabras clave identifica los siguientes temas (**Grafo 2**):

- **Adaptación y biodiversidad:** *Clusters* verdes incluyen términos como *adaptation*, *co-occurring species* y *mayfly*, que reflejan estudios enfocados en las interacciones entre especies y su adaptación a las condiciones ambientales de la estepa.

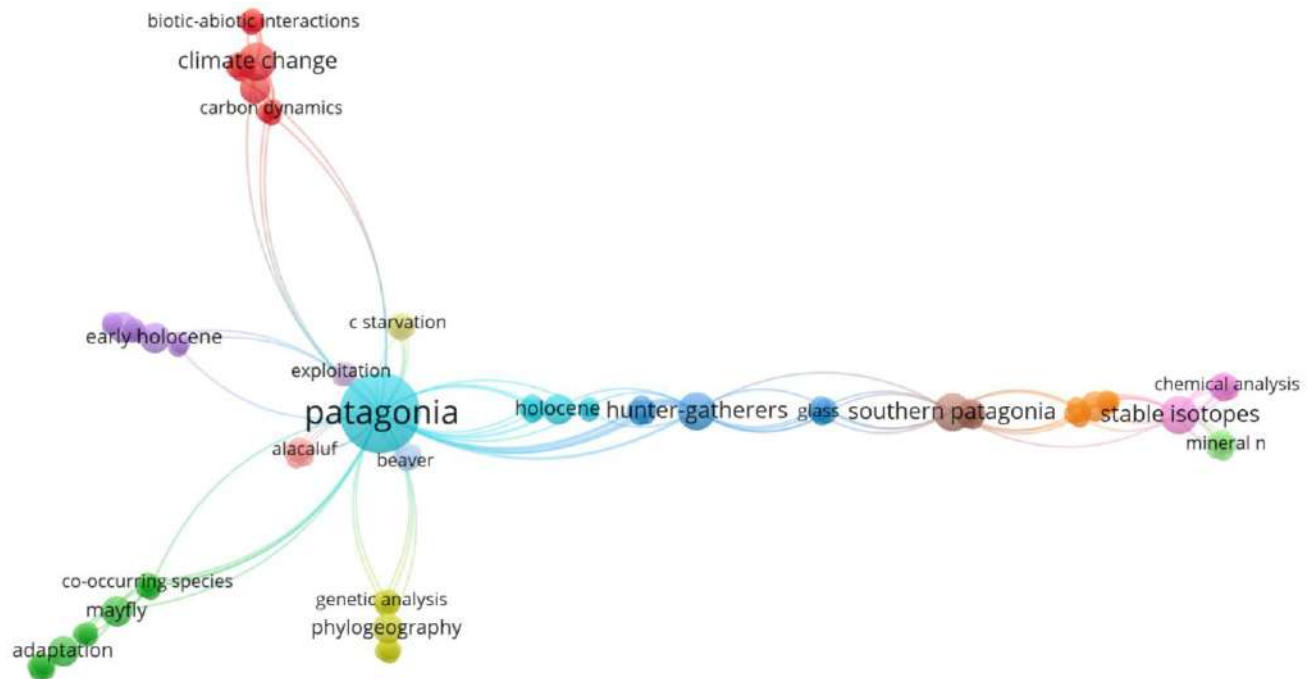
- **Clima y dinámica de carbono:** El *cluster* rojo con palabras como *climate change*, *carbon dynamics* y *biotic-abiotic interactions* subraya la influencia del cambio climático en los procesos ecológicos y las interacciones bióticas y abióticas.
- **Historia ecológica y cultural:** Términos como *early Holocene*, *holocene hunter-gatherers* y *alacaluf* (*cluster* azul) sugieren un interés en los cambios ecológicos y el uso humano del territorio desde tiempos antiguos.
- **Genética y biología molecular:** En el *cluster* amarillo aparecen palabras como *genetic analysis* y *phylogeography*, lo que indica investigaciones sobre la distribución genética y filogeográfica de especies adaptadas a la estepa.
- **Isótopos y análisis químicos:** Los *clusters* naranjas y violetas incluyen términos como *stable isotopes* y *chemical analysis*, mostrando un interés en técnicas analíticas avanzadas para estudiar procesos ecológicos y biogeoquímicos.

Las entrevistas a investigadores destacan preguntas concretas que amplían y complementan los temas observados en el grafo:

1. **Modelos climáticos y biológicos:** Uso de la estepa como laboratorio para modelar la distribución de especies, como los huemules, y estudiar la resiliencia frente al cambio climático. (E2).
2. **Microorganismos y metabolitos secundarios:** Identificación de su potencial como bioinsumos agrícolas, control de plagas, y servicios ecosistémicos. (Proyectos de tintes naturales y economía circular). (E27).

El análisis integrado muestra que la investigación en la “Estepa Fuego-Patagónica” abarca tanto **procesos ecológicos y adaptativos como aplicaciones prácticas en conservación y economía.**

Grafo 2. Estepa. Palabras clave artículos WOS



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de **Fiordos y Canales**, las redes de palabras clave (**Grafo 3**) dan cuenta de los siguientes temas:

- **Cambio climático y dinámicas de carbono:** Este tema está representado por palabras como *climate change*, *carbon dynamics* y *biotic-abiotic interactions*. Refleja investigaciones centradas en los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas de fiordos y canales, incluyendo las dinámicas de carbono y las interacciones entre factores bióticos y abióticos que caracterizan estos ambientes sensibles.
- **Historia ambiental y cultural:** Palabras como *Patagonia*, *southern Patagonia*, *holocene hunter-gatherers*, *exploitation* y *glass* destacan la exploración de cambios históricos en la región, vinculados tanto a las actividades humanas de cazadores-recolectores en el Holoceno como al uso y explotación de los recursos en fiordos y canales.
- **Biodiversidad y adaptación de especies:** Este tema se manifiesta en términos como *adaptation*, *co-occurring species* y *mayfly*, mostrando un interés en la

adaptación de especies acuáticas y terrestres a las condiciones específicas de los fiordos y canales, así como en las interacciones entre especies que cohabitan en estos ecosistemas.

- **Genética y biogeografía:** Palabras clave como *genetic analysis* y *phylogeography* representan estudios que utilizan herramientas genéticas y análisis filogeográficos para comprender la diversidad biológica y las conexiones evolutivas entre especies presentes en los fiordos y canales.
- **Técnicas analíticas y biogeoquímicas:** Este tema incluye términos como *stable isotopes*, *chemical analysis* y *mineral n*, que destacan el uso de técnicas avanzadas para estudiar procesos biogeoquímicos, como el seguimiento de flujos de nutrientes y carbono en los ecosistemas locales.

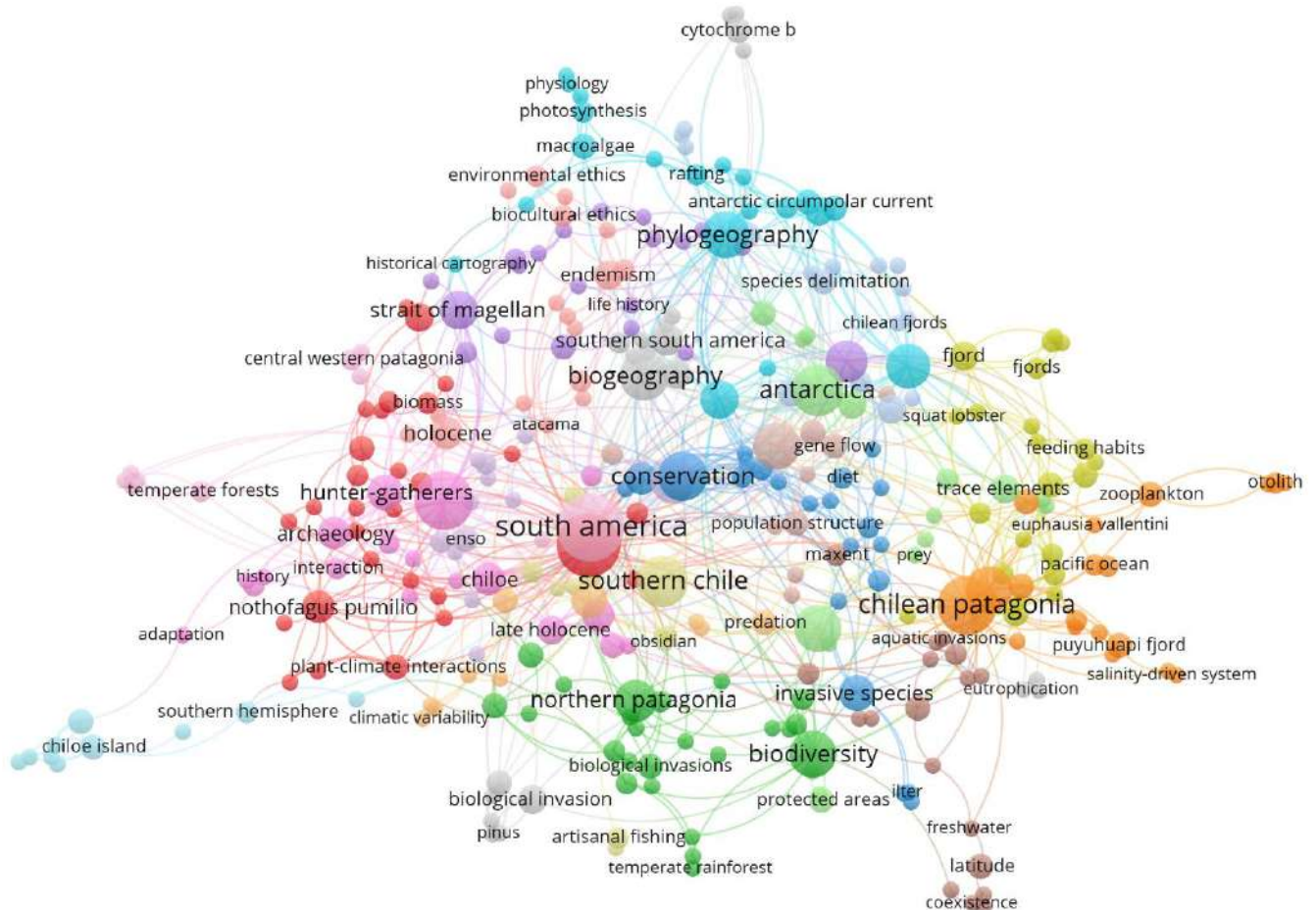
Las entrevistas con investigadores/As, destacan los siguientes temas:

- **Recursos bentónicos:** Evaluación de la capacidad de los canales y fiordos, como el canal Puyuhuapi, para manejar la carga orgánica, su función como sumideros de carbono, y su sensibilidad a fenómenos como marea roja e hipoxia (E9).
- **Cultivo y diversificación:** Desarrollo de tecnologías para la producción de alimentos mediante la acuicultura de moluscos, crustáceos, peces y algas. Incluye el estudio de ácidos grasos en especies y pesca recreativa (E15).
- **Interacciones microbiomas:** Análisis del cambio climático y su impacto en bacterias y especies marino-terrestres clave en el Parque Marino Francisco Coloane. (Ejemplo: ballenas, lobos marinos, pingüinos) (E4).
- **Adaptación global y actividades humanas:** Impacto de actividades como la salmonicultura y el turismo en el equilibrio de los ecosistemas de fiordos (E20).
- **Dinámica glacial-fiordo:** Interacciones entre glaciares y fiordos, incluyendo aportes de agua dulce y sedimentos, y su efecto en las tasas de pérdida de hielo (E17).

El análisis de redes y las entrevistas sobre “Fiordos y Canales australes” destacan temas complementarios: **las redes enfatizan aspectos globales como cambio climático, dinámicas de carbono y biogeografía**, mientras que las entrevistas abordan **enfoques aplicados, como la gestión de recursos bentónicos, la acuicultura y el impacto de actividades humanas como la salmonicultura**. Ambos

coinciden en la sensibilidad de estos ecosistemas al cambio climático, combinando perspectivas teóricas y prácticas para su estudio y manejo.

Grafo 3. Fiordos y canales. Palabras clave artículos WOS



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en el caso de **Glaciares**, las palabras clave sugieren los siguientes temas:

- **Cambio climático y su impacto en los glaciares:** Este tema está centrado en palabras como *climate change* y *patagonian fjords*, reflejando investigaciones sobre los efectos del cambio climático en los glaciares y fiordos de la Patagonia. Se enfoca en la respuesta de los glaciares a las alteraciones climáticas actuales y cómo estas afectan los sistemas ecológicos y geográficos en los fiordos patagónicos.
- **Antártida y biogeografía:** Con términos como *Antarctica*, *biogeography* y

population structure, este tema aborda la distribución de especies y sus patrones de diversidad en la Antártida y regiones subantárticas. También incluye estudios sobre la estructura poblacional y cómo factores ambientales y geográficos influyen en las especies de estas áreas extremas.

- **Océano Austral y biodiversidad marina:** Palabras como *southern ocean*, *zooplankton* y *Hydrurga leptonyx* destacan el interés en los ecosistemas marinos del Océano Austral. Este tema incluye investigaciones sobre biodiversidad marina, con énfasis en las interacciones entre especies y las dinámicas ecológicas en las aguas frías del sur.
- **Geomorfología glacial y Tierra del Fuego:** Este tema está representado por palabras como *glacial geomorphology*, *strait of Magellan* y *Tierra del Fuego*. Se centra en estudios sobre la geomorfología glacial, incluyendo el modelado del terreno por glaciares en Tierra del Fuego y el Estrecho de Magallanes.
- **Ética biocultural y glaciares:** Con términos como *biocultural ethics*, este tema aborda la relación entre las comunidades humanas y los glaciares, considerando aspectos culturales, éticos y de conservación. Examina cómo las prácticas humanas y las perspectivas culturales influyen en la gestión y percepción de los glaciares.
- **Diversidad genética y análisis morfométricos:** Palabras como *cytochrome b* y *geometric morphometrics* representan investigaciones genéticas y análisis morfométricos que buscan entender la diversidad de especies relacionadas con los glaciares. Este tema incluye el uso de herramientas avanzadas para estudiar la evolución y adaptación de organismos en estas regiones extremas.

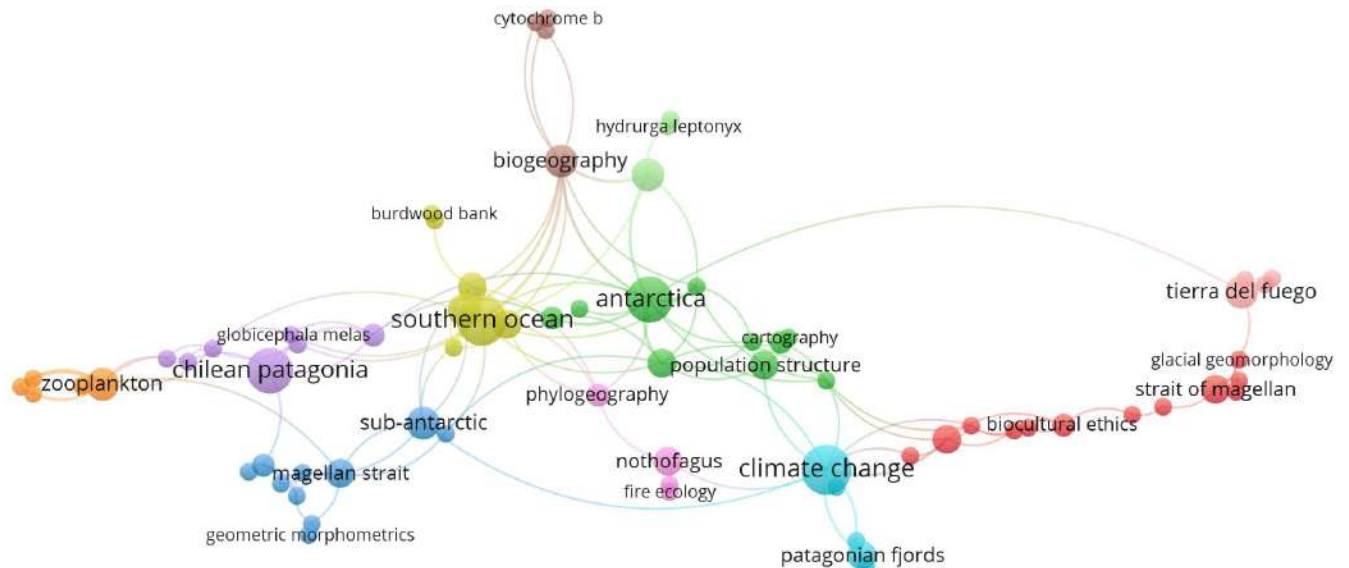
Los entrevistados, identifican que participan de los siguientes temas de investigación:

- **Retroceso glaciar:** Comprensión del retroceso de glaciares específicos, como el glaciar Grey, y sus implicaciones ecológicas y sociales (E17).
- **Riesgos asociados:** Desarrollo de tecnologías para monitoreo y prevención de riesgos relacionados con inundaciones glaciares (E17).
- **Procesos de pérdida de masa:** Estudio de los campos de hielo norte y sur, generación de mapas climáticos y análisis de balances de masa glaciar (E6).

En el caso de “Glaciares Andino-Patagónicos”, las redes de palabras clave y las entrevistas coinciden en resaltar la importancia de comprender las transformaciones

de los glaciares y sus implicaciones ecológicas, sociales y geográficas. Las redes destacan temas como geomorfología glaciar, biodiversidad marina y biogeografía en el Océano Austral, mientras que las entrevistas aportan detalles sobre el retroceso de glaciares específicos, los riesgos asociados a inundaciones glaciares y los balances de masa en los campos de hielo.

Grafo 4. Glaciares. Palabras clave artículos WOS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Síntesis de temas por cada subcategoría subantártica

Ecosistema	Temas de investigación
1. Bosques y Turberas	1.1. Impacto del cambio climático en la dinámica de bosques y turberas.
	1.2. Biodiversidad y conservación en ecosistemas subantárticos.
	1.3. Rol de bosques y turberas como sumideros de carbono.
	1.4. Dimensiones bioculturales en la interacción entre comunidades y ecosistemas.
	1.5. Tasas de crecimiento y emisiones de carbono de las turberas.
	1.6. Interacciones entre bosques y cuerpos de agua ribereños.
	1.7. Monitoreo de la respuesta de ecosistemas forestales a eventos extremos.
	1.8. Evaluación de áreas protegidas y su vínculo con comunidades locales y turismo sostenible.
2. Estepa	2.1. Adaptación de especies a condiciones ambientales de la estepa.
	2.2. Influencia del cambio climático en la dinámica de carbono y procesos ecológicos.
	2.3. Cambios ecológicos y culturales en la estepa desde el Holoceno.

	2.4. Distribución genética y filogeografía de especies de la estepa.
	2.5. Uso de técnicas analíticas avanzadas en procesos biogeoquímicos.
	2.6. Modelado de distribución de especies y resiliencia climática.
	2.7. Potencial de microorganismos y metabolitos secundarios para aplicaciones agrícolas y sostenibles.
3. Fiordos y Canales	3.1. Impacto del cambio climático en dinámicas de carbono y ecosistemas de fiordos.
	3.2. Cambios históricos en fiordos y canales, incluyendo actividades humanas.
	3.3. Adaptación de especies a condiciones específicas de fiordos y canales.
	3.4. Diversidad genética y biogeografía en especies de la región.
	3.5. Uso de técnicas biogeoquímicas para estudiar flujos de nutrientes y carbono.
	3.6. Capacidad de los fiordos para manejar carga orgánica y su sensibilidad a fenómenos extremos.
	3.7. Tecnologías para acuicultura y diversificación alimentaria.
	3.8. Impacto del cambio climático en microbiomas y especies clave.
	3.9. Efectos de actividades humanas, como turismo y salmonicultura, en el equilibrio de los ecosistemas.
	3.10. Interacciones entre glaciares y fiordos en la pérdida de hielo y aportes de sedimentos.
4. Glaciares	4.1. Respuesta de los glaciares al cambio climático y su impacto en los ecosistemas.
	4.2. Diversidad y distribución de especies en la Antártida y regiones subantárticas.
	4.3. Biodiversidad marina y dinámicas ecológicas en el Océano Austral.
	4.4. Geomorfología glaciar y cambios en Tierra del Fuego y Estrecho de Magallanes.
	4.5. Ética biocultural en la conservación y manejo de glaciares.
	4.6. Diversidad genética y adaptación de organismos en regiones glaciares.
	4.7. Retroceso glaciar y sus implicaciones ecológicas y sociales.
	4.8. Tecnologías para monitoreo y prevención de riesgos asociados a inundaciones glaciares.
	4.9. Procesos de pérdida de masa glaciar y análisis de balances climáticos.

Los temas tratados en cada subcategoría tienen puntos de convergencia. A continuación, se presentan relaciones clave, que representan la columna vertebral de la estructura temática de la investigación sobre estos ecosistemas.

- 1. Cambio Climático:** El cambio climático es un tema transversal en todos los ecosistemas estudiados. En bosques, turberas, estepas, fiordos y glaciares, se investiga cómo afecta la dinámica de carbono, la biodiversidad y los procesos ecológicos. También se monitorean las respuestas de los ecosistemas

forestales y glaciares a eventos climáticos extremos, buscando entender su resiliencia frente a estos desafíos.

2. **Ciclo del Carbono:** El ciclo del carbono conecta a bosques, turberas y fiordos como importantes sumideros de carbono. En estos ecosistemas, se analiza la dinámica de almacenamiento y emisión de carbono, abarcando también a los glaciares y la estepa, donde se estudia cómo las interacciones bióticas y abióticas influyen en estos procesos esenciales.
3. **Biodiversidad y Adaptación:** La adaptación de especies a condiciones extremas es un eje central en la estepa, los fiordos y los glaciares. En bosques y turberas, se prioriza la conservación y la biodiversidad, mientras que en la estepa, los fiordos y los glaciares, se investiga la diversidad genética y filogeografía de las especies, resaltando su capacidad de adaptación frente al cambio climático.
4. **Historia y Cultura:** Los ecosistemas subantárticos están profundamente influenciados por aspectos culturales e históricos. En bosques, turberas y glaciares, las dimensiones bioculturales destacan la relación entre comunidades locales y los ecosistemas. En la estepa, los fiordos y los glaciares, se estudian los cambios ecológicos y culturales desde el Holoceno, mostrando cómo el uso humano del territorio ha transformado estos paisajes.
5. **Tecnologías y Métodos:** El uso de técnicas analíticas avanzadas es común en la estepa, los fiordos y los glaciares, permitiendo estudiar procesos biogeoquímicos y climáticos. También se desarrollan tecnologías específicas para el monitoreo de glaciares y la prevención de riesgos, contribuyendo al manejo sostenible de estos ecosistemas sensibles.
6. **Interacciones Ecosistémicas:** Las interacciones entre ecosistemas destacan como un área clave de investigación. En bosques y turberas, se estudian las relaciones entre bosques y cuerpos de agua. En fiordos y glaciares, las dinámicas glaciar-fiordo se analizan por su impacto en la pérdida de hielo y los aportes de sedimentos, afectando tanto los ecosistemas marinos como terrestres.

- 7. Aplicaciones Prácticas:** La investigación aplicada también tiene un papel relevante. En la estepa, se explora el potencial de microorganismos como bioinsumos agrícolas. En los fiordos, se desarrollan tecnologías para la acuicultura y la diversificación alimentaria. Por último, en bosques y turberas, se evalúa el vínculo entre áreas protegidas y el turismo sostenible, promoviendo una gestión equilibrada entre conservación y desarrollo.

3.3. Colaboración científica: investigadores

La **Tabla 16** muestra una distribución en la cantidad de proyectos adjudicados por investigador, destacando que la gran mayoría de los/as investigadores/as (140) tienen solo 1 proyecto adjudicado, mientras que pocos investigadores concentran múltiples proyectos. Por ejemplo, solo 19 investigadores tienen 2 proyectos, 11 tienen 3, y la cantidad disminuye drásticamente a medida que aumenta el número de proyectos adjudicados.

Tabla 16. Distribución del número de investigadores por cantidad de proyectos

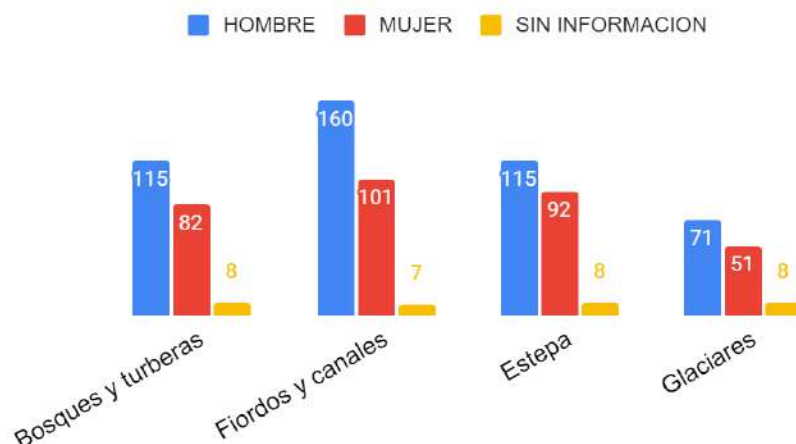
Nº proyectos	Nº investigadores
1	140
2	19
3	11
4	6
5	6
6	2
7	4
8	1
9	2
10	1
13	1

En el extremo superior, **solo 1 investigador tiene 13 proyectos adjudicados, lo que evidencia una concentración significativa en un número muy reducido de individuos.** Este patrón refleja una distribución típica en la que muchos investigadores participan con proyectos individuales, mientras que unos pocos destacan por liderar varios proyectos. Esto puede estar relacionado con factores como experiencia, trayectoria, o redes de colaboración más amplias.

En total, el 58,58% de los investigadores responsables de proyectos ANID son hombres (461 proyectos), mientras que el 41,42% son mujeres (326 proyectos). Por subcategorías, los hombres lideran en todas las áreas, con la mayor cantidad de proyectos en "Fiordos y canales" (160), seguidos de "Bosques y turberas" y "Estepa" (ambos con 115). Las mujeres tienen su mayor presencia en "Fiordos y canales" (101) y "Estepa" (92), siendo "Glaciares" la subcategoría con menor adjudicación tanto

para hombres (71) como para mujeres (51).

Gráfico 7. Distribución de Proyectos ANID adjudicados según subcategoría y sexo



Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

En las tablas que vienen a continuación, muestran los y las principales autores que lideran las publicaciones en las distintas subcategorías:

- 1. Bosques y Turberas (Tabla 17):** Con un total de 1.153 autores, Rozzi, R lidera con 24 publicaciones, seguido por Fajardo, A (18) y Jimenez, JE (11). El promedio de publicaciones por autor es bajo, con 1,39, reflejando una amplia participación en esta área.
- 2. Estepa (Tabla 18):** De 262 autores, Mendez, C lidera con 5 publicaciones, seguido por Fajardo, A (3). La mayoría de los autores tienen entre 1 y 2 publicaciones, con un promedio de 1,08, lo que muestra un menor volumen de publicaciones por autor comparado con otras subcategorías.
- 3. Fiordos y Canales (Tabla 19):** De 2.041 autores, Rozzi, R también lidera con 25 publicaciones, seguido por Poulin, E (18) y Morello, F (16). Con un promedio de 1,52 publicaciones por autor, esta subcategoría tiene una representación más amplia y diversificada.
- 4. Glaciares (Tabla 20):** De 740 autores, Rozzi, R nuevamente ocupa el primer lugar con 12 publicaciones, seguido por Poulin, E (11) y Hune, M (11). El promedio es de 1,33 publicaciones, destacándose un liderazgo compartido por varios autores.

Rozzi, R. aparece consistentemente como el autor con mayor número de publicaciones en tres de las cuatro subcategorías, reflejando su prominencia en la investigación sobre ecosistemas subantárticos. Las demás subcategorías muestran

una diversificación de autores, con un mayor número total de participantes en "Fiordos y Canales".

Cabe considerar que en este listado hay autores pertenecientes a instituciones ubicadas fuera de la macrozona austral. Esto debido a que es un registro de coautorías; no como en el caso de los proyectos ANID, que sólo se dispone de la información del investigador responsable.

Tabla 17. Principales autores.

Bosques y turberas

Autores*	Nº pub
Rozzi, R	24
Fajardo, A	18
Jimenez, JE	11
Pauchard, A	10
Contador, T	8
Piper, FI	8
Aravena, JC	7
Gonzalez-Reyes, A	7
Mansilla, A	7
Poulin, E	7

* De un total de 1153 autores. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 6 publicaciones; Promedio: 1,39 publicaciones.

Tabla 18. Principales autores.

Estepa

Autores*	Nº pub
Mendez, C	5
Fajardo, A	3
Aguilera-Betti, I	2
Gonzalez-Reyes, A	2
Hune, M	2
Moraga, CA	2
Morello, F	2
Munoz, AA	2
Piper, FI	2
Poulin, E	2

* De un total de 262 autores. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 2 publicaciones; Promedio: 1,08 publicaciones.

Tabla 19. Principales autores.

Fiordos y canales	
Autores*	Nº pub
Rozzi, R	25
Poulin, E	18
Morello, F	16
Fajardo, A	14
San Roman, M	14
Gonzalez, HE	12
Jimenez, JE	11
Mansilla, A	11
Reyes, O	11
Borrero, LA	10

* De un total de 2041 autores. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 10 publicaciones; Promedio: 1,52 publicaciones.

Tabla 20. Principales autores.

Glaciares	
Autores*	Nº pub
Rozzi, R	12
Poulin, E	11
Hune, M	7
Mansilla, A	7
Daneri, G	6
Gonzalez, HE	6
Gonzalez-Wevar, CA	6
Segovia, NI	6
Espejo, W	5
Iriarte, JL	5

* De un total de 740 autores. Para el resto:

Mínimo: 1 publicación; Máximo: 5 publicaciones; Promedio: 1,33 publicaciones.

En términos de las coautorías que establecen estos autores en cada subcategoría, se observa que en todas las subcategorías las publicaciones son realizadas principalmente en colaboración, lo que es congruente con los resultados del análisis de la etapa anterior. Las publicaciones que se realizan de manera individual son minoritarias:

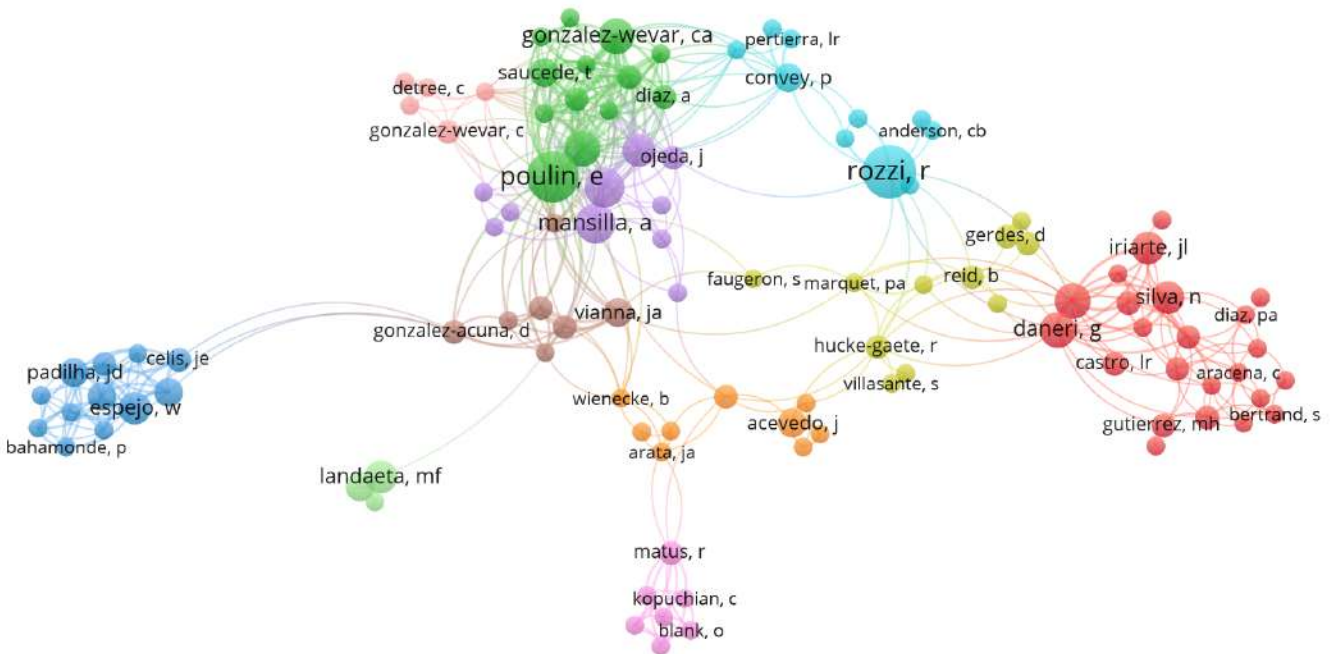
- Bosques y turberas: 2,4% de los artículos son publicados de manera individual.
- Estepa: 0%.
- Fiordos y canales: 5,1%.
- Glaciares: 7,1% de publicación individual.

Al igual que el Laboratorio Natural Subantártico como un todo, **la actividad científica realizada en las subcategorías es prominentemente en colaboración.** Esto se evidencia en las complejas redes de autorías que se han acumulado a lo largo de los años, tal como muestran los grafos que siguen.

Los grafos de coautorías presentan estructuras particulares para cada subcategoría, reflejando las dinámicas de colaboración científica y la posición de los/as autores más relevantes.

1. **Bosques y Turberas (Grafo 5):** La red muestra a Rozzi, R. como el nodo más grande y central, con numerosas coautorías, lo que confirma su papel destacado según las tablas de autores. Otros autores importantes como Fajardo, A. y Jimenez, JE. también están conectados a varios *clusters*. La red presenta varios clusters bien definidos, lo que sugiere grupos de colaboración específicos, aunque conectados entre sí a través de nodos centrales como Rozzi.
2. **Estepa (Grafo 6):** La red es más pequeña y menos densa, lo que refleja la menor cantidad de publicaciones y autores. Mendez, C. ocupa una posición central, como lo señala la tabla de autores, conectando varios *clusters* pequeños. La colaboración es más segmentada, con nodos menos conectados entre sí, lo que indica una red más dispersa y fragmentada.
3. **Fiordos y Canales (Grafo 7):** Esta red es la más densa y compleja, con Rozzi, R. nuevamente como el nodo más prominente, junto con Poulin, E. y Morello, F., que también tienen alta centralidad. La red incluye numerosos *clusters* interconectados, lo que evidencia una estructura de colaboración más robusta y consolidada. Las conexiones transversales entre clusters reflejan la naturaleza interdisciplinaria de la investigación en esta subcategoría.
4. **Glaciares (Grafo 8):** La red es menos densa que la de Fiordos y Canales, pero muestra una estructura bien conectada. Rozzi, R., Poulin, E., y Hune, M. son nodos destacados, con múltiples coautorías que los posicionan como puntos centrales. Los *clusters* reflejan equipos de investigación más especializados y con menor transversalidad entre grupos, en comparación con Fiordos y Canales.

Grafo 8. Redes de coautorías “Glaciares”



Fuente: Elaboración propia.

Las redes de coautorías de las subcategorías muestran contrastes en densidad, conectividad y fragmentación. Fiordos y Canales tiene la red más densa y conectada, con numerosos *clusters* interrelacionados, reflejando una colaboración interdisciplinaria consolidada. En contraste, Estepa presenta la red más dispersa, con *clusters* pequeños y aislados, lo que evidencia una menor integración y volumen de colaboraciones.

Bosques y Turberas y Glaciares ocupan posiciones intermedias. Las redes de estas subcategorías tienen clusters definidos conectados por nodos centrales, aunque con una menor densidad en comparación con Fiordos y Canales. En Glaciares, se observa una mayor especialización dentro de los clusters, mientras que en Bosques y Turberas hay una colaboración más moderada entre grupos.

En esta misma línea, la evolución de las publicaciones en colaboración en las subcategorías muestra tendencias consistentes con la estructura de sus redes de coautorías. En Fiordos y Canales (**Gráfico 8**), se observa un crecimiento sostenido y significativo desde 2014, alcanzando su punto máximo en 2020 con 81 publicaciones en colaboración, lo que refleja la densidad y transversalidad de su red.

Bosques y Turberas también muestra un aumento gradual en las publicaciones en colaboración (**Gráfico 9**), alcanzando su máximo en 2021 con 47 publicaciones, lo que es coherente con la conectividad moderada de su red y los *clusters* bien definidos. Glaciares presenta un crecimiento más modesto y estable, con picos menores, como en 2018 y 2021, lo que corresponde a su estructura más especializada. En contraste, Estepa tiene la menor cantidad de publicaciones en colaboración, con un comportamiento más irregular y cifras significativamente más bajas, lo que se alinea con la fragmentación de su red y su menor densidad.

Gráfico 8. Evolución de la colaboración científica.

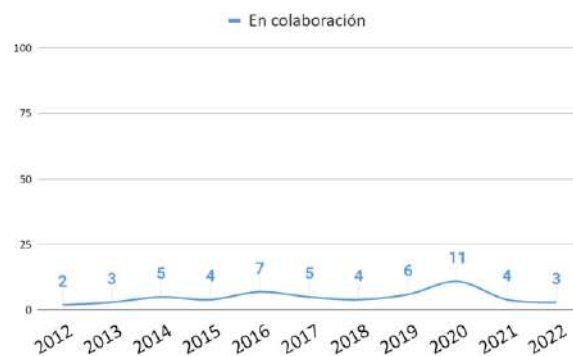
Bosques y turberas



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9. Evolución de la colaboración científica.

Estepa



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Evolución de la colaboración científica.

Fiordos y canales



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11. Evolución de la colaboración científica.

Glaciares



Fuente: Elaboración propia.

3.4. Distribución territorial: liderazgo y territorio

Argentina se consolida como el principal país de colaboración en todas las subcategorías, mientras que países como **Estados Unidos, Alemania y España** ocupan posiciones relevantes, reflejando un fuerte vínculo con redes internacionales, especialmente en Europa.

Argentina es el único país de América que lidera la participación de autores en colaboración.

- **En Bosques y Turberas (Tabla 21)**, Argentina lidera ampliamente en cantidad de autores colaboradores, seguida por Estados Unidos, Alemania, España y Francia. Esto indica una fuerte interacción con investigadores de América del Sur y Europa.
- **En Estepa (Tabla 22)**, aunque el volumen de colaboración es menor, Argentina sigue siendo el principal socio, mientras que Estados Unidos, Alemania, y algunos países europeos como Francia también están representados, pero en menor cantidad.
- **Para Fiordos y Canales (Tabla 23)**, la colaboración con autores de Argentina es considerablemente mayor, seguida por Estados Unidos, Alemania, y España, lo que subraya un alto nivel de interacción internacional en esta subcategoría.
- **En Glaciares (Tabla 24)**, Alemania destaca como el principal país de colaboración en términos de autores, seguido por España y Argentina, con una presencia significativa también de Estados Unidos.

Tabla 21. Principales países en colaboración.

Bosques y turberas

Países*	Nº autores
Argentina	89
USA	52
Germany	30
Spain	21
France	18
Canada	12
England	9
Brazil	6
Switzerland	
Italy	6
Australia	5

* De un total de 33 países, incluyendo Chile (653). Para el resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 4 autores; Promedio: 8,84 autores.

Tabla 22. Principales países en colaboración.

Estepa

Países*	Nº autores
Argentina	
USA	20
Germany	8
England	4
France	3
Bolivia	2
Spain	2
Austria	2
Belgium	1
Denmark	1

* De un total de 11 países. Chile (49). Para el resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 1 autor; Promedio: 4,4 autores.

Tabla 23. Principales países en colaboración.

Fiordos y canales

Países*	Nº autores
Argentina	102
USA	74
Germany	45
Spain	38
France	32
England	27
Brazil	20
Canada	17
Switzerland	15
Italy	13

* De un total de 41 países. Chile (604). Para el resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 12 autores; Promedio: 11,65 autores.

Tabla 24. Principales países en colaboración.

Glaciares

Países*	Nº autores
Germany	23
Spain	22
Argentina	21
USA	17
England	13
Brazil	12
France	11
Australia	9
Poland	5
Canada	4

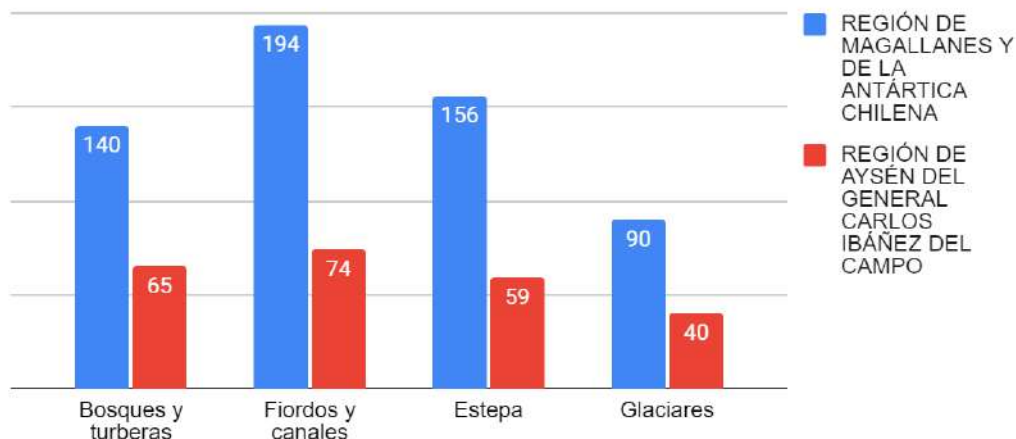
* De un total de 29 países. Chile (190). Para el resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 4 autores; Promedio: 5,93 autores.

El **Gráfico 12** muestra la distribución de proyectos ANID adjudicados entre la Región de Magallanes y la Antártica Chilena y la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, categorizados por subtemáticas.

La **Región de Magallanes lidera en todas las subcategorías**, con el mayor número de proyectos en "Fiordos y Canales" (194), seguida de "Estepa" (156), "Bosques y Turberas" (140) y "Glaciares" (90). En contraste, la Región de Aysén tiene una representación menor, con sus cifras más altas en "Fiordos y Canales" (74) y "Bosques y Turberas" (65), siendo "Glaciares" (40) y "Estepa" (59) las áreas con menos adjudicaciones.

Este patrón sugiere que la Región de Magallanes concentra la mayor parte de la actividad científica y los proyectos adjudicados en la temática subantártica, mientras que Aysén tiene una participación relevante pero significativamente menor.

Gráfico 12. Distribución de Proyectos ANID según Subcategoría y Región de ejecución



Fuente: Elaboración propia.

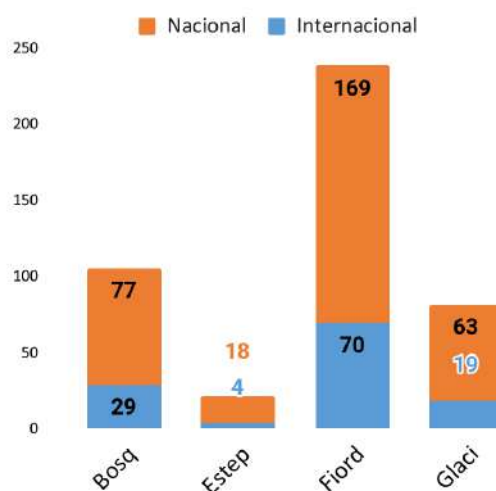
El **Gráfico 13** revela que el liderazgo nacional⁶ es predominante en todas las subcategorías, aunque la proporción varía entre ellas. En Fiordos y Canales, el liderazgo nacional es especialmente destacado, con una gran diferencia respecto al

⁶ Considerar que el liderazgo científico indica el país de filiación del primer autor de un artículo científico.

liderazgo internacional, alcanzando 169 publicaciones frente a 70 internacionales. Bosques y Turberas también muestra una predominancia nacional significativa, con 77 publicaciones nacionales frente a 29 internacionales. Glaciares presenta un patrón similar, con 63 publicaciones lideradas nacionalmente frente a 19 internacionales. Finalmente, en Estepa, los números son más modestos en ambas categorías, pero el liderazgo nacional sigue siendo mayoritario, con 18 publicaciones frente a 4 internacionales.

En cuanto a la evolución temporal, los gráficos de cada subcategoría muestran tendencias específicas. El **Gráfico 16** muestra que en Fiordos y Canales, el liderazgo nacional experimenta un aumento constante desde 2015, alcanzando un máximo en 2021. Según el **Gráfico 14**, en Bosques y Turberas, el liderazgo nacional presenta una tendencia más estable, con incrementos en 2016 y 2020. El **Gráfico 17**, correspondiente a Glaciares, muestra que, aunque las cifras son menores, el liderazgo nacional se mantiene como la categoría dominante. Finalmente, el **Gráfico 15** refleja que en Estepa, aunque la actividad es limitada en general, el liderazgo nacional supera ampliamente al internacional en los pocos artículos publicados. Este panorama subraya la relevancia del aporte de investigadores/as chilenos en todas las subcategorías.

Gráfico 13. Distribución del Liderazgo científico por subcategoría



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14. Evolución del liderazgo científico.
Bosques y turberas



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15. Evolución del liderazgo científico.
Estepa



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16. Evolución del liderazgo científico.
Fiordos y canales



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 17. Evolución del liderazgo científico.
Glaciares



Fuente: Elaboración propia.

3.5. Capacidades institucionales

Una primera aproximación a las capacidades institucionales, es describir la situación macrozonal de la actividad científica en la que se enmarcan las subcategorías. Lo que viene a continuación sintetiza los principales resultados del “Informe Indicadores Macroregionales Macrozona Austral” (mayo, 2024), intercalando las percepciones de los/as entrevistados/as.

3.5.1. Oferta de programas de posgrado

Según el informe Zona Austral, **la macrozona presenta la menor oferta de programas de posgrado a nivel nacional**, con solo 3 magísteres y 2 doctorados acreditados concentrados en la UMAG. Esta oferta se concentra principalmente en ciencias naturales, reflejando un enfoque específico en esta área del conocimiento.

Las personas entrevistadas precisan que la oferta de postgrados asociada a las Subcategorías es limitada y desigual, con brechas en áreas clave como glaciología, turberas y manejo de ecosistemas. Pese a iniciativas como el Doctorado Antártico de la UMAG, la formación local es insuficiente, lo que obliga a muchos estudiantes de la región a migrar. Además, la falta de recursos y profesionales dificulta la retención de talento y el desarrollo de capacidades regionales.

Principales percepciones, agrupadas por tema:

A. Diferencias regionales y brechas de capital humano:

- a. Se identifican diferencias significativas entre regiones, destacando que la oferta es insuficiente desde Aysén hacia el sur. En la región de Aysén, por ejemplo, no existen programas acreditados de postgrado ni doctorado (E1, E2, E5).
- b. En la región de Magallanes, aunque existe el Doctorado Antártico y Subantártico de la UMAG, este es el único doctorado acreditado en la macrozona, lo que limita la formación académica especializada (E3, E14).
- c. La falta de programas específicos afecta a áreas clave como geología, geografía y manejo de ecosistemas glaciares, turberas y fiordos (E3, E13).

B. Escasez de profesionales y desafíos de retención:

- a. Existe una brecha importante en la disponibilidad de masa crítica para implementar programas acreditados, especialmente en áreas técnicas como informática, teledetección, y programación (E7, E10).
- b. Los bajos sueldos, falta de infraestructura y conectividad limitan la capacidad de la región para atraer y retener profesionales calificados (E10, E12).

C. Falta de formación local:

- a. La mayoría de los estudiantes de la macrozona deben trasladarse a otras regiones del país, como Valdivia, Concepción o Valparaíso, para acceder a formación especializada (E9, E11).

D. Limitaciones en las instituciones actuales:

- a. Las universidades locales, como la UMAG y la UAYSEN, enfrentan problemas de recursos, lo que dificulta la atracción de estudiantes e investigadores (E12, E14).
- b. Aunque algunos centros de investigación internacionales han colaborado en proyectos locales, la falta de capital humano local es un desafío recurrente (E4, E17).

3.5.2. Investigación, equipamiento

En equipamiento financiado por FONDEQUIP, Aysén posee 6 equipos y Magallanes 9, **representando un 3% del total nacional**. Instituciones clave como el CIEP, el Instituto Antártico Chileno (INACH) y la Universidad de Aysén contribuyen con equipos relevantes para la investigación regional.

La percepción de las personas entrevistadas coincide en que la actividad científica sobre las subcategorías Subantárticas enfrentan significativas brechas de infraestructura científica y logística. La falta de laboratorios especializados, equipos avanzados y conectividad adecuada se suma a los elevados costos de traslado y acceso a ecosistemas remotos. Además, la infraestructura existente carece de coordinación interinstitucional y financiamiento suficiente, afectando la capacidad

de mantener y operar instalaciones necesarias para el avance de la ciencia en la región.

Principales percepciones al respecto, agrupadas por tema:

A. Limitaciones en infraestructura existente:

- a. Faltan laboratorios especializados para análisis de suelo, hidrobiología, glaciología, y ciencias aplicadas al territorio (E4, E7, E11).
- b. No hay cámaras de frío para mantener organismos vivos ni equipos móviles para la medición de gases de efecto invernadero (E8, E12).
- c. Los equipos actuales no siempre cuentan con personal capacitado para su operación y mantenimiento (E14).

B. Problemas de conectividad y acceso:

- a. Se mencionan brechas de conectividad en áreas remotas, lo que incluye caminos, transporte marítimo y aéreo, así como costos elevados de traslado (E2, E15).
- b. Los ecosistemas más aislados, como fiordos y canales, y glaciares, enfrentan mayores desafíos logísticos por falta de infraestructura como refugios o embarcaciones de investigación (E1, E16).

C. Requerimientos tecnológicos:

- a. Necesidad de supercomputadoras, almacenamiento de datos y equipos para procesamiento de imágenes satelitales y radares (E3, E5, E6).
- b. Equipos avanzados como sensores de nieve y pluviómetros especializados son escasos y costosos, afectando estudios hidrológicos (E9).

D. Falta de infraestructura logística y científica:

- a. La ausencia de barcos oceanográficos, cruceros científicos y bases de investigación limita el alcance de los proyectos en áreas críticas (E10, E13).
- b. Se requiere infraestructura para optimizar costos de estadía, como casas de investigación o acuerdos con instituciones locales como CONAF (E3, E15).

E. Desafíos administrativos y de financiamiento:

- La falta de coordinación entre instituciones y el financiamiento insuficiente limitan la capacidad para mantener y expandir la infraestructura existente (E12, E14).
- Se menciona la necesidad de fondos específicos que evalúen el impacto territorial de los proyectos en lugar de exigir extrapolación nacional (E17).

3.5.3. Becas y asignación de recursos

La macrozona austral ha mantenido consistentemente **la menor cantidad de becas adjudicadas**, excepto en 2020 cuando alcanzó el quinto lugar. En 2022, Magallanes lideró en asignación de recursos por cada 100.000 habitantes en programas como Fortalecimiento de Doctorados y Subvención a la Instalación en la Academia, mientras Aysén no recibió asignaciones.

Si observamos ahora la situación a nivel de las subcategorías, la subcategoría "Fiordos y canales" concentra la mayor parte de los recursos, con un 38,1% del total (\$41.599.429.000). Le siguen "Estepa" con un 23% (\$25.083.277.000) y "Bosques y turberas" con un 22,9% (\$24.974.548.000). Por último, "Glaciares" recibe el financiamiento más bajo, con un 16% (\$17.400.763.000).

Gráfico 18. Distribución de la asignación de fondos a proyectos ANID por Subcategoría



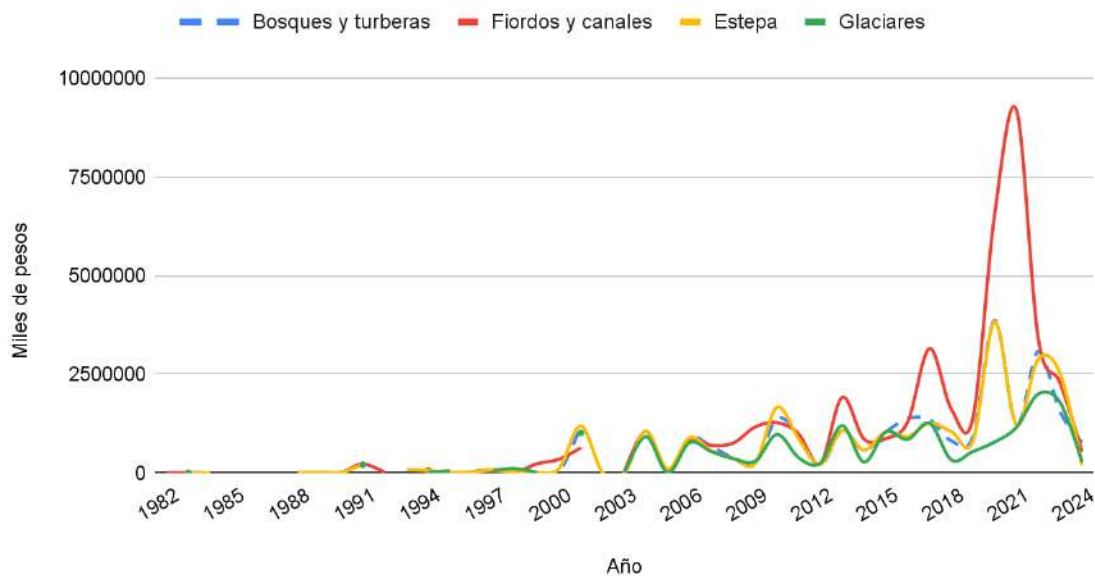
Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

El **Gráfico 19** de la evolución del financiamiento muestra una tendencia que no se alinea directamente con el aumento sostenido en la cantidad de proyectos adjudicados descrita en secciones anteriores (**Gráfico 1**). Aunque el número de proyectos crece significativamente a partir del 2000, el financiamiento presenta una evolución más irregular, con picos marcados en periodos específicos, especialmente alrededor de 2018-2021. Esto sugiere que, aunque se adjudicaron más proyectos en general, el monto asignado por proyecto puede haber disminuido en promedio o se concentró en unos pocos proyectos de gran envergadura.

En "Fiordos y canales", aunque esta subcategoría lidera en la cantidad de proyectos adjudicados en varios años, su financiamiento total muestra un comportamiento más fluctuante, alcanzando un notable pico en 2018-2020 que no se replica proporcionalmente en el resto de las subcategorías.

Por otro lado, "Bosques y turberas", "Estepa" y "Glaciares" muestran un comportamiento financiero más modesto y alineado con sus adjudicaciones, aunque sin los grandes saltos observados en "Fiordos y canales". En particular, "Glaciares", con la menor cantidad de proyectos adjudicados, también refleja un financiamiento más esporádico y menos consistente.

Gráfico 19. Evolución de la asignación de fondos a proyectos ANID por Subcategoría



Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

La distribución de proyectos (**Tabla 25**) muestra que FONDECYT y EXPLORA concentran la mayoría de los financiamientos en todas las subcategorías, destacándose especialmente en "Fiordos y canales" y "Bosques y turberas". Programas como REGIONAL, PCI y SREC tienen una contribución más moderada, con un enfoque también significativo en "Fiordos y canales".

En contraste, líneas menores como INF CIENTÍFICA y SIA aportan pocos proyectos, y otras como PFCHA, CORFO y FONIS casi no figuran. Globalmente, los financiamientos están centralizados en pocos programas grandes, con una diversificación limitada en los más pequeños.

Tabla 25. Distribución de proyectos ANID adjudicados según subcategoría y programa de financiamiento

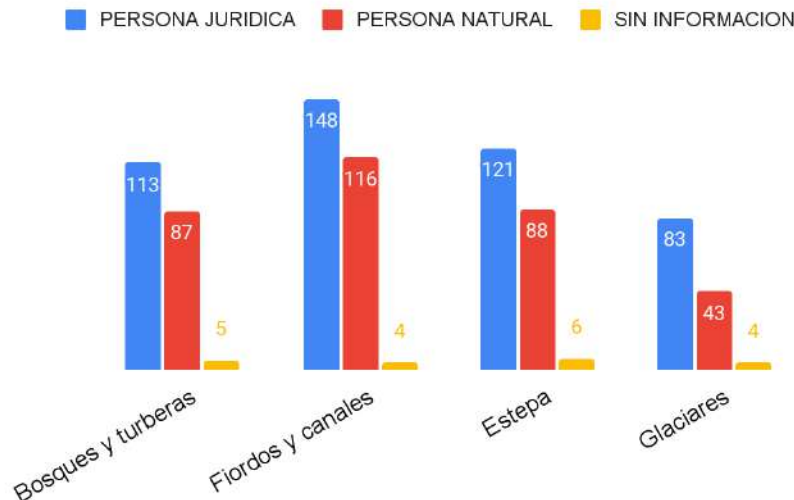
PROGRAMA	Bosques y turberas	Fiordos y canales	Estepa	Glaciares
FONDECYT	63	83	57	24
EXPLORA	58	69	65	48
REGIONAL	26	27	26	19
PCI	14	18	14	10
SREC	10	11	10	8
PAI	8	17	6	4
FONDEF	7	15	17	4
FONDEQUIP	7	12	5	5
INF CIENTIFICA	5	5	5	5
SIA	2	2	3	1
BICENTENARIO DE CyT	2	2	2	0
PIA	1	5	1	0
PFCHA	1	1	1	1
CORFO	1	1	1	1
FONIS	0	0	2	0

Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

El **Gráfico 20**, muestra que las personas jurídicas (instituciones) son las principales receptoras en la mayoría de las subcategorías, liderando en "Fiordos y canales" (148) y "Estepa" (121). Las personas naturales (investigadores individuales) tienen una representación destacada en "Fiordos y canales" (116) y "Estepa" (88), lo cual se debe principalmente a que la totalidad de los proyectos FONDECYT y aproximadamente la mitad de los EXPLORA se adjudican a personas naturales.

En contraste, los demás programas, prácticamente en su totalidad, son adjudicados a personas jurídicas, lo que explica la predominancia institucional en el total de proyectos. Los casos sin información son mínimos, alcanzando un máximo de 6 en "Estepa". Esto refleja un balance en el cual las instituciones lideran en proyectos más estructurados o interdisciplinarios, mientras que los investigadores individuales concentran líneas específicas de financiamiento como FONDECYT y EXPLORA.

Gráfico 20. Distribución de la adjudicación de Proyectos ANID según subcategoría y tipo de persona



Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

En las Tablas siguientes, se observan los 10 investigadores responsables más productivos en adjudicación de proyectos ANID por cada subcategoría. Se aprecia que algunos investigadores han concentrado sus proyectos exclusivamente a través de una sola institución, como Margarita Malvina Garrido Espinoza, cuyos proyectos

están ligados principalmente a la Universidad de Magallanes, o Pedro Rogelio Matus Pezo, asociado únicamente a la Universidad Austral de Chile.

Por otro lado, algunos investigadores han diversificado sus proyectos en múltiples instituciones, como Rodrigo Patricio Villa Martínez, quien aparece con proyectos adjudicados en el CEQUA, su fundación asociada y la Universidad de Magallanes. Esta variabilidad refleja tanto la capacidad de algunos investigadores para consolidar su trayectoria en una institución específica como la de otros para participar en redes más amplias de colaboración interinstitucional.

Tabla 26. Bosques y Turberas: Principales 10 investigadores responsables con mayor cantidad de proyectos ANID adjudicados

Investigador responsable	Institución principal	Nº
Margarita Malvina Garrido Espinoza	Comisión Nacional del Medio Ambiente	1
	Universidad de Magallanes	11
Sin Información	Centro de Investigación en Ecosistemas De La Patagonia (Ciep)	1
	Universidad Austral de Chile	2
	Universidad de Magallanes	5
Flavia Morello Repetto	Universidad de Magallanes	8
Pedro Rogelio Matus Pezo	Universidad Austral de Chile	6
Rodrigo Patricio Villa Martínez	Centro de Estudios del Cuaternario Del Fuego y Patagonia (Cequa)	1
	Fundación de Estudios del Cuaternario de Fuego-Patagonia y Antártica	1
	Universidad de Magallanes	3
Mateo Martinic Beros	Universidad de Magallanes	5
Giovanni Daneri Hermosilla	Centro de Investigación en Ecosistemas de La Patagonia (Ciep)	2
	Universidad Austral de Chile	2
Eliana Paola Acuña Gómez	Centro de Estudios del Cuaternario del Fuego y Patagonia (Cequa)	5

Arturo Kunstmann Ferreria	Universidad de Magallanes	5
Victor Manuel Fajardo Morales	Universidad de Magallanes	4

Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

Tabla 27. Fiordos y Canales: Principales 10 investigadores responsables con mayor cantidad de proyectos ANID adjudicados

Investigador responsable	Institución principal	Nº
Margarita Malvina Garrido Espinoza	Comisión Nacional del Medio Ambiente	1
	Universidad de Magallanes	12
Andres Omar Mansilla Muñoz	Universidad de Magallanes	10
Sin Información	Centro de Investigación en Ecosistemas de La Patagonia (Ciep)	1
	Universidad Austral de Chile	2
	Universidad de Magallanes	5
Pedro Rogelio Matus Pezo	Universidad Austral de Chile	7
Giovanni Daneri Hermosilla	Centro de Investigación en Ecosistemas de La Patagonia (Ciep)	4
	Universidad Austral de Chile	3
Pablo Gallardo Ojeda	Universidad de Magallanes	6
Maximo Frangopulos Rivera	Centro de Estudios del Cuaternario del Fuego y Patagonia (Cequa)	3
	Universidad de Magallanes	3
Mateo Martinic Beros	Universidad de Magallanes	5
Flavia Morello Repetto	Universidad de Magallanes	5

Fabiana Martin	Universidad de Magallanes	5
----------------	---------------------------	---

Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

Tabla 28. Estepa: Principales 10 investigadores responsables con mayor cantidad de proyectos ANID adjudicados

Investigador responsable	Institución principal	Nº
Margarita Malvina Garrido Espinoza	Comisión Nacional Del Medio Ambiente	1
	Universidad De Magallanes	12
Sin Información	Centro De Investigación En Ecosistemas De La Patagonia (Ciep)	1
	Universidad Austral De Chile	2
	Universidad De Magallanes	5
Flavia Morello Repetto	Universidad De Magallanes	8
Sergio Radic Schilling	Universidad De Magallanes	7
Pedro Rogelio Matus Pezo	Universidad Austral De Chile	6
Rodrigo Patricio Villa Martinez	Centro De Estudios Del Cuaternario Del Fuego Y Patagonia (Cequa)	1
	Fundación De Estudios Del Cuaternario De Fuego-Patagonia Y Antártica	1
	Universidad De Magallanes	3
Mateo Martinic Beros	Universidad De Magallanes	5
Fabiana Martin	Universidad De Magallanes	5
Eliana Paola Acuña Gómez	Centro De Estudios Del Cuaternario Del Fuego Y Patagonia (Cequa)	5
Arturo Kunstmann Ferreria	Universidad De Magallanes	5

Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

Tabla 29. Glaciares: Principales 10 investigadores responsables con mayor cantidad de proyectos ANID adjudicados

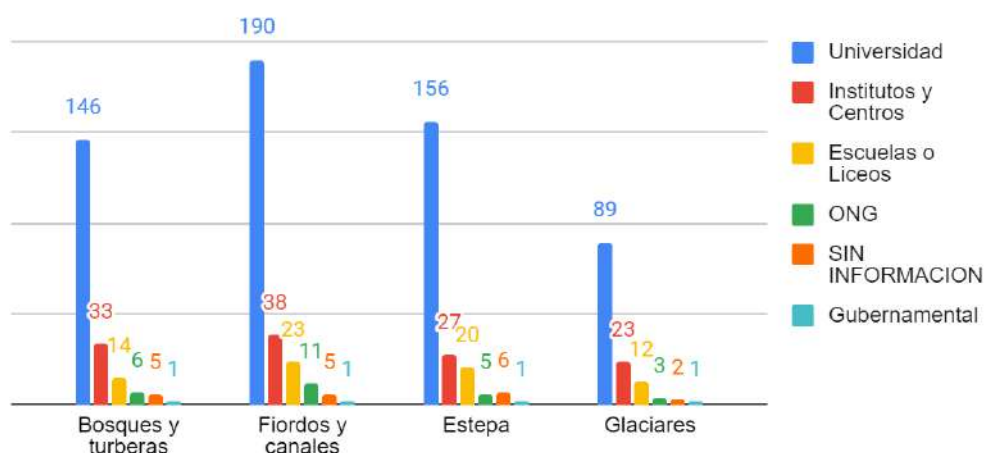
Investigador responsable	Institución principal	Nº
Margarita Malvina Garrido Espinoza	Comisión Nacional Del Medio Ambiente	1
	Universidad De Magallanes	11
Sin Información	Centro De Investigación En Ecosistemas De La Patagonia (Ciep)	1
	Universidad Austral De Chile	2
	Universidad De Magallanes	5
Pedro Rogelio Matus Pezo	Universidad Austral De Chile	6
Gino Casassa Rogazinski	Universidad De Magallanes	5
Eliana Paola Acuña Gomez	Centro De Estudios Del Cuaternario Del Fuego Y Patagonia (Cequa)	5
Juan Aravena Donaire	Universidad De Magallanes	4
Rodrigo Patricio Villa Martinez	Centro De Estudios Del Cuaternario Del Fuego Y Patagonia (Cequa)	1
	Fundación De Estudios Del Cuaternario De Fuego-Patagonia Y Antártica	1
	Universidad De Magallanes	1
Maximo Frangopulos Rivera	Centro De Estudios Del Cuaternario Del Fuego Y Patagonia (Cequa)	2
	Universidad De Magallanes	1
Marisol Angelica Barria Navarro	Universidad Austral De Chile	3
Giovanni Daneri Hermosilla	Centro De Investigación En Ecosistemas De La Patagonia (Ciep)	1
	Universidad Austral De Chile	2

Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

El **Gráfico 21** muestra la distribución de proyectos ANID adjudicados según el tipo de institución principal en las distintas subcategorías temáticas. Las universidades dominan ampliamente en todas las subcategorías, con el mayor número de proyectos en "Fiordos y Canales" (190) y "Estepa" (156), seguidas por "Bosques y Turberas" (146) y "Glaciares" (89).

Los institutos y centros ocupan el segundo lugar, con su mayor presencia en "Fiordos y Canales" (38) y "Bosques y Turberas" (33). Otros tipos de instituciones, como escuelas o liceos, ONGs, y organismos gubernamentales, tienen una representación mucho menor, con solo unos pocos proyectos en cada subcategoría. Cabe destacar que las instituciones de tipo empresarial no aparecen como institución principal.

Gráfico 21. Distribución de Proyectos ANID según Subcategoría y tipo de institución



Fuente: Elaboración propia en base a repositorio Github ANID.

Las tablas que siguen muestran la participación de las principales instituciones en cada subcategoría, evidenciando el liderazgo de ciertas universidades chilenas en la colaboración científica. En Bosques y Turberas (**Tabla 30**), la **Universidad Austral de Chile** lidera con 56 autores, seguida por la **Universidad de Concepción** (39) y la **Universidad de Magallanes** (31). Estas instituciones dominan el trabajo colaborativo en esta subcategoría, con una contribución significativa del Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y centros especializados como el CIEP.

En Estepa (**Tabla 31**), la actividad científica es menor, con la **Universidad Austral de Chile** y la **Universidad de Concepción** liderando con 6 autores cada una. Aquí

también participan otras instituciones chilenas, pero en menor medida, como la Universidad Católica del Norte y la Universidad de La Serena.

Para Fiordos y Canales (**Tabla 32**), la **Universidad Austral de Chile** sobresale con 94 autores, seguida por la **Universidad de Concepción** (87) y la **Universidad de Chile** (69). Esta subcategoría muestra una mayor diversidad institucional y colaboración científica, incluyendo a universidades regionales y centros especializados como el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

En Glaciares (**Tabla 33**), la **Universidad de Concepción** lidera con 25 autores, seguida por la **Universidad de Chile** (22) y la **Universidad de Magallanes** (21). Aquí también se observa participación de universidades internacionales, como el Friedrich Alexander University, aunque en menor medida.

Tabla 30. Principales instituciones en colaboración.

Bosques y turberas	
Instituciones*	Nº autores
Univ Austral Chile	56
Univ Concepcion	39
Univ Magallanes	31
Univ Chile	29
Pontificia Univ Catolica Chile	27
Consejo Nacl Invest Cient & Tecn	14
Univ Catolica Norte	13
Univ La Frontera	7
Ctr Invest Ecosistemas Patagonia	
CIEP	6
Inst Ecol & Biodiversidad	6

* De un total de 20 instituciones. Para el resto:
Mínimo: 1 autor; Máximo: 6 autores; Promedio: 2,71
autores.

Tabla 31. Principales instituciones en colaboración. Estepa

Instituciones*	Nº autores
Univ Austral Chile	6
Univ Concepcion	6
Univ Catolica Norte	5
Univ La Serena	5
Univ Buenos Aires	4
Univ Chile	4
Consejo Nacl Invest Cient & Tecn	3
Univ Catolica Maule	3
Univ Magallanes	3
Fac Ciencias Nat & Oceanog	2

* De un total de 52 instituciones. Para el
resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 2 autores;
Promedio: 1,78 autores.

Tabla 32. Principales instituciones en colaboración.

Fiordos y canales

Instituciones*	Nº autores
Univ Austral Chile	94
Univ Concepcion	87
Univ Chile	69
Univ Magallanes	53
Pontificia Univ Catolica Chile	39
Univ Los Lagos	26
Consejo Nacl Invest Cient & Tecn	23
Univ Valparaiso	21
Univ Andres Bello	18
Univ Buenos Aires	13

* De un total de 348 instituciones. Para el resto:

Mínimo: 1 autor; Máximo: 12 autores; Promedio: 3,07 autores.

Tabla 33. Principales instituciones en colaboración. Glaciares

Instituciones*	Nº autores
Univ Concepcion	25
Univ Chile	22
Univ Magallanes	21
Univ Austral Chile	16
Pontificia Univ Catolica Chile	12
Univ Valparaiso	10
Univ Los Lagos	9
Friedrich Alexander Univ (E.N.)	8
Inst Ecol & Biodiversidad	7
Univ Complutense	7

* De un total de 160 instituciones. Para el

resto: Mínimo: 1 autor; Máximo: 6 autores; Promedio: 2,23 autores.

En síntesis, las universidades chilenas son las principales instituciones que sostienen la colaboración científica en estas subcategorías, con algunas diferencias en la intensidad y diversidad de participación dependiendo del ecosistema estudiado.

Finalmente, en las entrevistas se identificaron una serie de otras brechas de la actividad científica en torno a las subcategorías, que se sintetizan a continuación:

- **Falta de integración y colaboración interinstitucional:** Persisten dificultades para articular esfuerzos entre instituciones y profesionales, lo que limita la colaboración efectiva y el impacto de la investigación (E17).
- **Incertidumbre sobre Nodos y programas públicos:** No existe claridad sobre el futuro de los Nodos de CTCi y su continuidad en los programas de investigación. Esto genera restricciones para planificar proyectos sostenibles (E17).

- **Carencia de datos integrados y medición adecuada:** No se cuenta con sistemas robustos para medir precipitaciones y usar bioindicadores vegetales, lo que limita el monitoreo climático y ambiental (E10).
- **Limitaciones en la transferencia de conocimiento:** Existen deficiencias en la comunicación y transferencia de resultados de investigación hacia las comunidades y actores locales (E8).
- **Desconexión de la ciencia con las comunidades rurales:** La investigación científica muestra poca vinculación con el conocimiento local y las problemáticas específicas de las comunidades rurales (E8).
- **Falta de redes de colaboración interdisciplinaria:** Escasean las conexiones interdisciplinarias entre investigadores, lo que restringe el trabajo colaborativo en temas macrozonales (E18).
- **Sensibilización insuficiente sobre ecosistemas:** Hay una limitada sensibilización o “evangelización” de los actores locales sobre la importancia de la conservación de ecosistemas como las turberas (E13).

El diagrama que sigue sintetiza las brechas identificadas en las entrevistas:

Diagrama 8: Brechas CTCl ecosistemas subantárticos

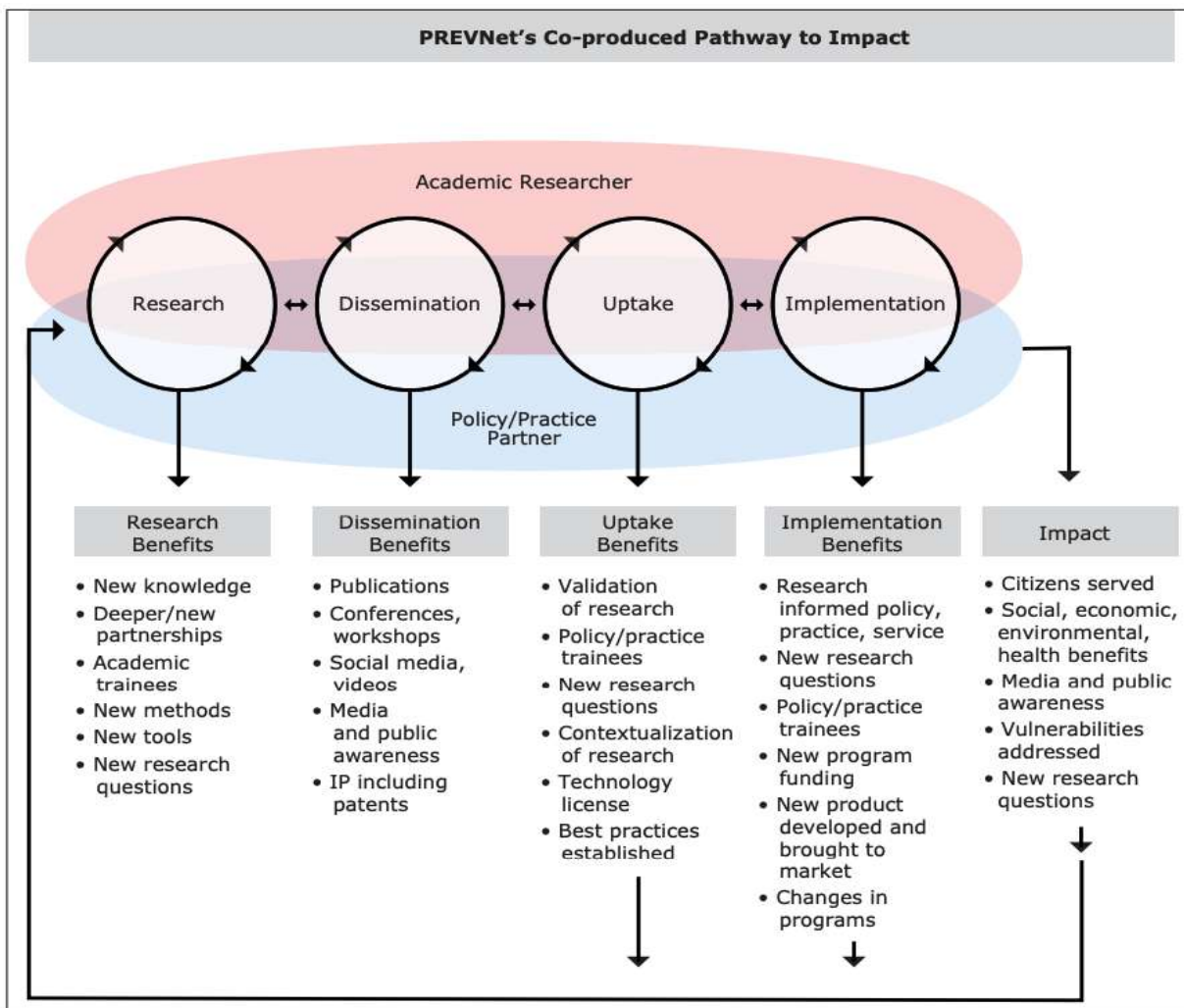


Fuente: Elaboración propia.

3.6. La movilización de conocimientos Subantárticos

Los Nodos, como instrumento de política pública, se han fundado, entre otras perspectivas, sobre el Modelo de Movilización del Conocimiento (Philips, et.al, 2022) cuya propuesta fundamental es proveer de un mapa fundado en la relación no determinista entre momentos de investigación, diseminación, apropiación, implementación e impactos del conocimiento científico y tecnológico. Se concibe como un modelo multicausal complejo en el que interactúan los momentos generando todos ellos beneficios diferenciados en la sociedad. El modelo, se presenta como sigue:

Diagrama 9: Modelo de Movilización del conocimiento



Fuente: Philips, et.al 2016.

Como una forma de proveer un primer acercamiento desde esta perspectiva a las capacidades de CTCI de la investigación subantártica, se ha procedido a vincular los instrumentos de financiamiento de la CTCI a los momentos y tipología de acciones que el modelo indica. Ello permite construir un análisis sobre la investigación subantártica que permite iluminar algunos aspectos que no han sido identificados hasta el momento. Si bien este análisis debe considerarse como preliminar, pues podría debatirse sobre la clasificación y correlación que funda el análisis, nos parece que, dado que permite identificar aspectos no visualizados, vale la pena utilizarlo exploratoriamente en la profundización del diagnóstico de capacidades de CTCI del LNS.

El análisis que aquí se presenta, se funda en proyectos de CTCI. Hay un criterio fundamental para ello. Las publicaciones científicas, sólo son indicativas del momento “Investigación” del modelo y no permiten nutrir – con la información que contienen– otras actividades/momentos del modelo. Si permiten especificar los contenidos de las actividades de CTCI (y ello está presente en anteriores secciones del presente informe). Los proyectos de CTCI, por su parte, permiten identificar las “acciones”, en tanto un proyecto es una forma de organización que moviliza a la actividad de CTCI y el instrumento de financiamiento define las reglas del juego y la orientación de los proyectos, desde unas formas de organización hacia una orientación del tipo de acciones y productos que debe generar.

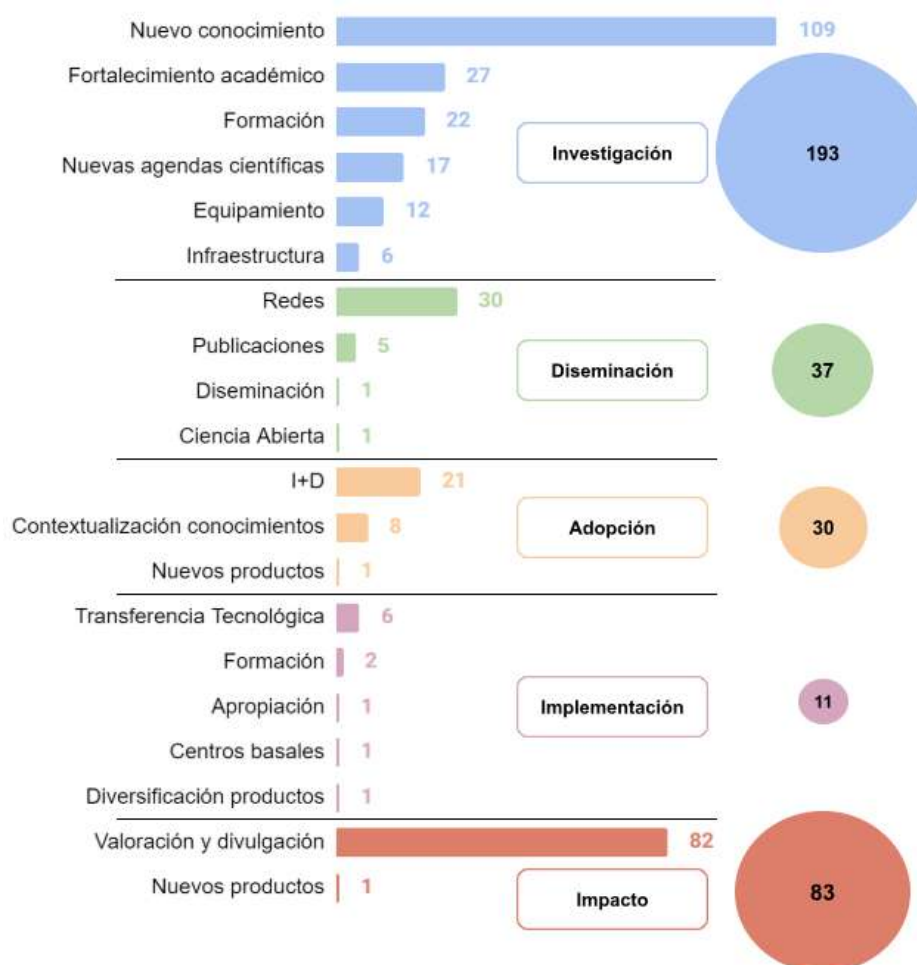
A partir de ello, se puede establecer una descripción general substantiva:

Como sería “esperable” para un campo científico en delimitación, focalización y consolidación (“emergente” según la conceptualización utilizada en las primeras etapas del proceso del NODO LNS), **la mayor parte de las actividades de CTCI se ubican como Investigación**. Esto es, un campo concentrado en las etapas “iniciales” de la generación de beneficios del proceso de CTCI. Ahora bien. Un aspecto a destacar es que las actividades de Impacto aparecen como muy relevantes en la investigación subantártica. La clave para comprender ello es la relevancia de las

actividades de Valoración y divulgación de la CTCL. Se trata de un campo en torno al cual existe una muy alta sensibilidad socioterritorial respecto de sus contenidos, y la generación de una red de actores importante que trabajan sistemáticamente sobre valoración y divulgación de la CTCL. A su vez, es un campo en el cual hay una fuerte vinculación con instituciones educativas, lo que ratifica la potencia de la valoración y divulgación como una actividad de impacto de la CTCL.

Un segundo aspecto relevante es la actuación disciplinaria. Si bien las Ciencias Naturales tienen el predominio de actividades, estas presentan consecuentemente una mayor concentración en beneficios de la investigación. Ahora bien, las Ciencias Sociales (con la evidente distancia) son la segunda disciplina, también con predominio de actividades de Investigación. Por su parte, las actividades de Impacto (especialmente Valoración y divulgación), no son exclusivas de las Ciencias Naturales, sino que incorporan acciones multidisciplinares y sin información (lo relevante aquí es que proporcionalmente no existe una gran diferencia entre Ciencias Naturales, Multidisciplinares y Sin Información).

Gráfico 22. Tipología de actividades de CTCI Subantárticas según Modelo de Movilización del conocimiento



Fuente: Elaboración propia en base a Philips, et.al, 2016.

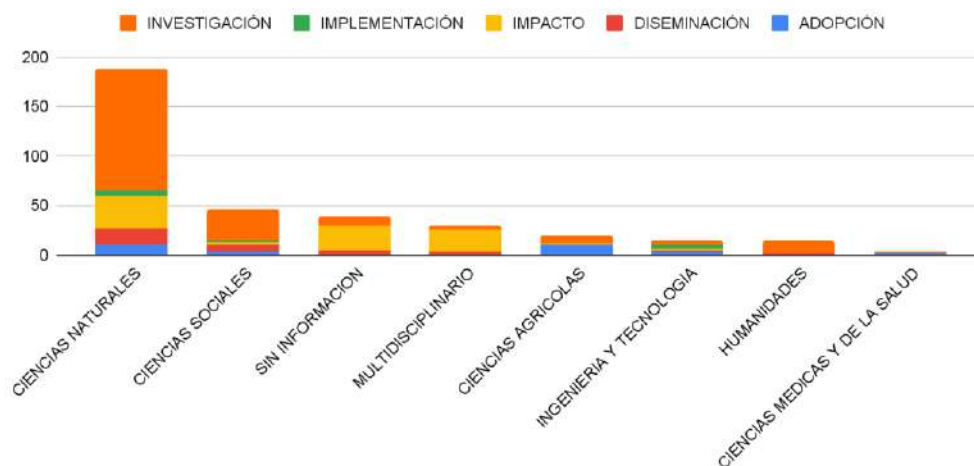
La investigación científica, genera acciones de fortalecimiento académico, de formación, de apertura de nuevas agendas y en quinto y sexto lugar de equipamiento e infraestructura. Todo ello da cuenta de un proceso fundamental que debe ser comprendido. El desarrollo de procesos de investigación genera y requiere - o activa- procesos de fortalecimiento de las propias capacidades. No se trata tan sólo de una investigación "pura", sino que en el proceso, los/as investigadores buscan fortalecer sus capacidades, mediante la formación, la generación de nueva institucionalidad, la apertura de nuevas agendas (lo que indica un carácter dinámico y abierto de las capacidades de investigación) y, la búsqueda del fortalecimiento de equipamientos

e infraestructura. Son las sensibilidades propias de la investigación científica austral y subantártica.

Desde el punto de vista del desarrollo de capacidades institucionales de CTCI en materia subantártica, las Universidades tienen un rol fundamental en los momentos de investigación, diseminación, adopción e implementación de las actividades de movilización del conocimiento, a excepción de actividades de impacto. Ello implica varios aspectos que pueden ser hipotetizados:

Las universidades tienen un rol central en la dinamización del sistema de CTCI, siendo productores y a su vez usuarios del conocimiento científico y tecnológico. Ello es coherente al observar que en las actividades de Investigación, el segundo lugar lo ocupa el Fortalecimiento académico, y el tercer lugar la generación de redes. Ello indica, o es evidencia del proceso requerido de fortalecimiento del tejido interinstitucional en la macrozona. Las universidades al generar beneficios, han de ser sus primeros usuarios: fortalecer sus capacidades, y formar equipos de trabajo.

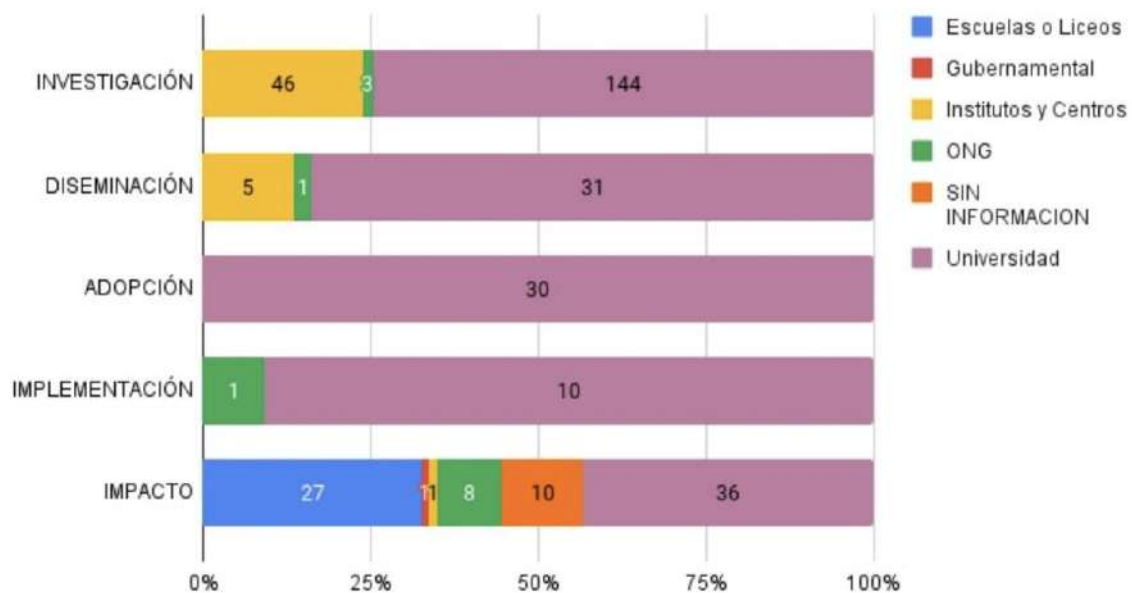
Gráfico 23. Disciplinas científicas y tecnológicas en el modelo de movilización del conocimiento



Fuente: Elaboración propia en base a Philips, et.al, 2016.

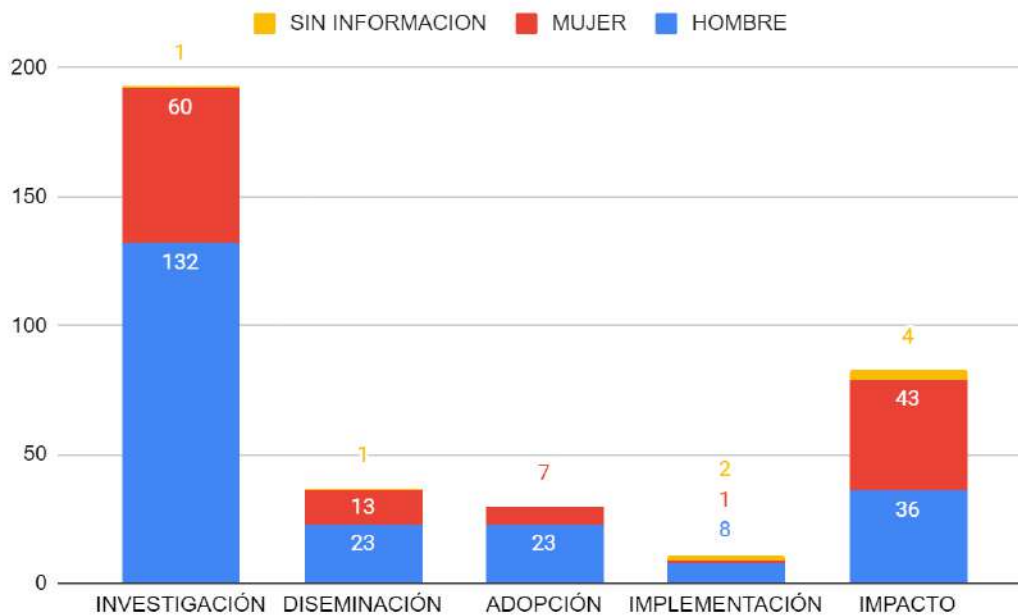
Ahora bien, el analizar el momento de Adopción, resulta del todo interesante, pues se abre el abanico de instituciones. Escuelas o liceos, y ONGs, aparecen como actores relevantes, lo que indica que es en este momento de la movilización del conocimiento donde se han generado redes interinstitucionales y que ello ocurre dada la alta relevancia social de la valoración y divulgación de la CTCL.

Gráfico 24. Tipos de instituciones según momentos del modelo de movilización del conocimiento.



Fuente: Elaboración propia en base a Philips, et.al, 2016.

Gráfico 25. Participación de género en momentos del modelo de movilización del conocimiento.



Fuente: Elaboración propia en base a Philips, et.al, 2016.

Desde el punto de vista de la participación de Género en la movilización del conocimiento, si bien es evidente el predominio masculino es la investigación, diseminación, adopción e implementación, es fundamental reconocer la relevancia del género femenino en las actividades de impacto. esto es, como se ha indicado más arriba, la valoración y divulgación de la CTCI tiene una fuerte participación del género femenino.

4. Conclusiones

En la actual etapa del análisis de capacidades, a la luz de las fuentes de datos heterogéneos que se han podido utilizar y analizar, hay cuestiones de proceso, de metodología y de resultados que son relevantes de identificar y definir acciones futuras. A saber:

Sobre procesos del LNS y el análisis de capacidades. En el marco del desarrollo de métricas socioterritoriales que se ha propuesto desplegar, hay aspectos que requieren un trabajo de mayor profundización y que no se agotan con fuentes de datos tradicionalmente disponibles, y para los cuales se requieren mayores recursos y/o el levantamiento de proyectos que permitan instalar una capacidad sostenida de análisis. Las fuentes de datos científicas adolecen de datos claves (co-investigadores, resúmenes de proyectos, por ejemplo), lo que impide conocer estructuras de colaboración científica y las relaciones de liderazgo-dependencia en las agendas científicas regionales y/o nacionales. Esto es clave para definir estrategias de gestión de liderazgos científicos subantárticos.

Sobre metodologías. Es relevante profundizar en:

- Articular el análisis del mapa de actores, para dimensionar y “ubicar” en un mapa de movilización de conocimientos a los actores no científicos.
- Protocolizar una metodología (para la caja de herramientas) para territorializar la información de proyectos y publicaciones, lo que si bien en términos piloto ha presentado avances, requiere mayores recursos humanos y computacionales para instalarlo como una capacidad propia del LNS.
- Explorar en la definición de parámetros críticos y particularidades de los LNS. ello, mediante la construcción de diccionarios que permitan un análisis lexicométrico, permitirá levantar set de información muy relevante para los procesos piloto de levantamiento de Agendas Territoriales de CTCL.

Sobre resultados. Es importante destacar hallazgos que merecen la pena ser puestos en discusión:

Primero. Existe un crecimiento sostenido en proyectos y publicaciones que parece indicar una estrategia –si bien común en el sistema científico chileno– de fuerte vinculación de una dinámica de proyectos con las publicaciones, para generar un ciclo de fortalecimiento de capacidades que, en este caso, y dada la concentración de capacidades investigación según el modelo de movilización del conocimiento, se orienta a instalar una base o plataforma de capacidades de CTCI. Esta estrategia parece diferente de aquella de sostenimiento de capacidades en campos científicos de fuertes liderazgos, donde se generan capacidades de disseminación, adopción e impacto fundadas en cuestiones tecnológicas de desarrollo de capacidades de soporte a la actividad científica. En este caso, además del fortalecimiento de capacidades propias, la actividad científica se vincula fuertemente con procesos de divulgación y valoración de la CTCI, lo que imprime una impronta que podría ser la expresión de una alta valoración social, una conciencia o ciudadanía científica sensible a la relación micro-macro de los problemas asociados al cambio climático.

Segundo. Estas capacidades de CTCI parecen expresar una generación de plataformas heterogéneas de CTCI entre las subcategorías. Fiordos y canales es la subcategoría más robusta en proyectos y publicaciones, seguida por Bosques-turberas y glaciares, y en cuarto lugar Estepa, que presenta menos artículos en relación a la cantidad de proyectos.

Tercero. Existen temas que han devenido en transversales y dinamizadores de la investigación subantártica) como:

- **Cambio Climático:** se investiga cómo afecta la dinámica de carbono, la biodiversidad y los procesos ecológicos. También se monitorean las respuestas de los ecosistemas forestales y glaciares a eventos climáticos extremos, buscando entender su resiliencia frente a estos desafíos.
- **Ciclo del Carbono:** que conecta a bosques, turberas y fiordos como importantes sumideros de carbono. Se analiza la dinámica de almacenamiento y emisión de carbono, abarcando también a los glaciares y la estepa, donde se estudia cómo las interacciones bióticas y abióticas influyen en estos procesos esenciales.

- **Biodiversidad y Adaptación:** La adaptación de especies a condiciones extremas es un eje central en la estepa, los fiordos y los glaciares. En bosques y turberas, se prioriza la conservación y la biodiversidad, mientras que en la estepa, los fiordos y los glaciares, se investiga la diversidad genética y filogeografía de las especies, resaltando su capacidad de adaptación frente al cambio climático.
- **Historia y Cultura:** Los ecosistemas subantárticos están profundamente influenciados por aspectos culturales e históricos. En bosques, turberas y glaciares, las dimensiones bioculturales destacan la relación entre comunidades locales y los ecosistemas.
- **Desarrollo de Tecnologías y Métodos:** El uso de técnicas analíticas avanzadas es común en la estepa, los fiordos y los glaciares, permitiendo estudiar procesos biogeoquímicos y climáticos. También se desarrollan tecnologías específicas para el monitoreo de glaciares y la prevención de riesgos, contribuyendo al manejo sostenible de estos ecosistemas sensibles.
- **Interacciones Ecosistémicas:** Las interacciones entre ecosistemas destacan como un área clave de investigación. En bosques y turberas, se estudian las relaciones entre bosques y cuerpos de agua. En fiordos y glaciares, las dinámicas glaciar-fiordo se analizan por su impacto en la pérdida de hielo y los aportes de sedimentos, afectando tanto los ecosistemas marinos como terrestres.
- **Desarrollo de aplicaciones tecnológicas:** En la estepa, se explora el potencial de microorganismos como bioinsumos agrícolas. En los fiordos, se desarrollan tecnologías para la acuicultura y la diversificación alimentaria. Por último, en bosques y turberas, se evalúa el vínculo entre áreas protegidas y el turismo sostenible, promoviendo una gestión equilibrada entre conservación y desarrollo

Segundo. Respecto de la colaboración científica

En todas las subcategorías las publicaciones son realizadas principalmente en colaboración, lo que es congruente con los resultados del análisis de la etapa anterior. Las publicaciones que se realizan de manera individual son minoritarias: Bosques y

turberas: 2,4% de los artículos son publicados de manera individual; Estepa: 0%; Fiordos y canales: 5,1%; Glaciares: 7,1% de publicación individual. Se generan complejas redes de autorías que se han acumulado a lo largo de los años: las redes de coautoría son más densas y conectadas en "Fiordos y Canales", seguidas por "Bosques y Turberas" y "Glaciares", mientras que "Estepa" presenta menor integración y colaboración.

La adjudicación de proyectos científicos es desigual: la mayoría de investigadores lideran un solo proyecto, mientras unos pocos concentran múltiples asignaciones, destacando un caso con 13 proyectos. En género, el 58,58% de los proyectos son liderados por hombres y el 41,42% por mujeres, con mayor presencia masculina en todas las áreas.

Tercero. Respecto de las capacidades institucionales

La macrozona austral enfrenta importantes desafíos en sus capacidades institucionales y científicas. La oferta de programas de posgrado es limitada y desigual, con solo cinco programas acreditados en la región de Magallanes, concentrados en ciencias naturales. Además, la falta de recursos y profesionales calificados dificulta la retención de talento, obligando a los estudiantes a migrar para acceder a formación especializada. Las universidades locales, como la UMAG y la UAYSEN, lidian con problemas de infraestructura, conectividad y financiamiento, lo que limita su capacidad para atraer investigadores y estudiantes.

En términos de investigación, los recursos y las adjudicaciones de proyectos son desiguales. "Fiordos y Canales" lidera en financiamiento y número de proyectos, aunque muestra fluctuaciones significativas, mientras que subcategorías como "Glaciares" reciben menos recursos y atención.

Las universidades chilenas son los principales actores en colaboración científica, pero enfrentan dificultades en la integración interinstitucional y en el desarrollo de redes interdisciplinarias. Además, la falta de infraestructura adecuada, como laboratorios especializados y conectividad en áreas remotas, afecta la eficiencia y alcance de los proyectos.

Finalmente, persisten brechas en la transferencia de conocimiento hacia comunidades locales y en la sensibilización sobre la importancia de conservar

ecosistemas como las turberas. La desconexión entre la ciencia y las comunidades rurales limita el impacto de la investigación en problemáticas territoriales.

Los entrevistados reflexionaron sobre propuestas de mejora o iniciativas emblemáticas para fortalecer la CTCI en torno a los ecosistemas Subantárticos. Estas propuestas se organizan en la tabla siguiente:

Tabla 33. Principales propuestas en materia de capacidades de CTCI según las personas entrevistadas

Dimensión	Propuesta
Colaboración institucional y redes	Realizar reuniones específicas con CONAF y MMA para definir proyectos prioritarios, como planes de manejo y educación ambiental (E1).
	Generar redes interdisciplinarias y jornadas de investigación, incluyendo pasantías cortas entre investigadores de la macrozona (E18).
	Crear plataformas de colaboración interinstitucional para el uso compartido de recursos y equipamiento (E14).
	Establecer instancias para mapear actores relevantes y sus capacidades, evitando duplicidad de esfuerzos (E13).
	Implementar enfoques integrados para el manejo de turberas y ecosistemas, favoreciendo la sostenibilidad regional (E5).
Financiamiento	Establecer fondos concursables específicos para proyectos de investigación en ecosistemas clave como turberas y bosques (E13).
	Facilitar financiamiento sostenible para investigaciones a largo plazo, reduciendo la dependencia de fondos competitivos (E6).
	Promover estrategias público-privadas para atraer capitales privados hacia proyectos de innovación (E5).
Infraestructura científica	Equipar laboratorios especializados en medición de gases y análisis ambiental (E12).
	Ampliar instalaciones de investigación existentes, como laboratorios fríos y centros regionales (E13).
	Mejorar el acceso logístico mediante la adquisición de barcos y vehículos especializados (E4).
	Desarrollar estaciones biológicas en cada región para realizar ciencia en terreno y fortalecer la conexión con comunidades locales (E3).
	Diseñar programas de postgrado específicos para ecosistemas de la Patagonia (E15).

Formación y capital humano	Incrementar la formación técnica y postdoctoral mediante diplomados y pasantías (E9)
	Crear programas educativos para fomentar capacidades locales en áreas técnicas como teledetección y programación (E7).
	Posicionar universidades regionales como nodos de información científica y comunitaria (E9).
Sensibilización y transferencia	Mejorar la comunicación de resultados científicos hacia comunidades y tomadores de decisiones (E8).
	Promover actividades de sensibilización sobre la importancia de las turberas y otros ecosistemas clave (E13).
	Fomentar la integración del conocimiento local en investigaciones y decisiones científicas (E8).
Medición y monitoreo ambiental	Desarrollar sistemas integrados para medir precipitaciones y usar bioindicadores vegetales (E10).
	Crear una base de datos macrozonal para facilitar el acceso a información científica para políticas públicas (E8).
	Invertir en sensores avanzados y pluviómetros para ecosistemas remotos (E12)

Cuarto. Respecto de la movilización del conocimiento

La exploración en el modelo de movilización del conocimiento, ha permitido identificar algunos aspectos que de otro modo no habrían podido ser visualizados. Si bien la movilización del conocimiento científico subantártico es fundamentalmente investigativa, es fundamental comprender dos elementos clave:

- Los beneficios de la investigación son capturados por la propia comunidades científicas (cuestión “obvia”), en una lógica particular: se trata de generar una plataforma científica “endógena” mediante el fortalecimiento científico (nuevas unidades de investigación), la formación de capital humano y la generación de redes para ampliar mediante nuevas unidades, equipos y redes las capacidades de investigación.
- El impacto científico y tecnológico es relevante. La clave interpretativa es la intensa actividad de valoración y divulgación de la CTCi a través de la cuál se

articulan heterogéneas instituciones y se abre a un cambio en las relaciones de género en la movilización de conocimiento científico y tecnológico.

Ponemos a disposición el presente documento para discutir contenido, estrategias y metodologías para seguir fortaleciendo las capacidades del Nodo Laboratorio Natural Subantártico.

NOTA: en el proceso de análisis, se viene trabajando con el equipo de la Unidad de Análisis Territorial para lograr los siguientes productos a integrar en el Geo-portal:

- 1.- Dashboard: se implementarán las bases de datos de proyectos y publicaciones como dashboard con un sistema de consultas como los desplegados en los análisis del informe.
- 2.- Visualización territorial controversias: se analiza la factibilidad de identificar y mapear controversias sociotécnicas en el territorio subantártico sobre la base de estudios previos en el marco del Nodo Austral.
- 3.- Ubicación geográfica Instituciones, investigadores/Autores.
- 4.- Visualizador líneas y contenidos temáticos: ventana con filtros para publicaciones y proyectos, además de visualización de grafos.
- 5.- Georeferenciación de artículos: se define como agenda de trabajo conjunta para el 2025.
- 6.- Base de datos de infraestructura: una vez que esté completo el catastro que lidera el equipo de Unidad de Análisis Territorial, se realizarán análisis descriptivos.



NODO
Laboratorio
Natural
Subantártico

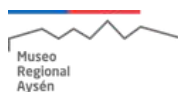
Descubre la patagonia chilena junto a
Laboratorio Natural Subantártico

www.nodosubantartico.cl

INSTITUCIONES ASOCIADAS:



UMAG
Universidad de Magallanes



FINANCIA:

