

# Hoja de Ruta



Ciencia, tecnología,  
conocimiento e innovación  
para la Macrozona  
Austral de Chile  
(2020-2030)



# Ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para la Macrozona Austral de Chile (2020-2030)

Ejecutan:



Financia:



 [English version](#)



[www.nodocienciaaustral.cl](http://www.nodocienciaaustral.cl)



# Nodo Ciencia Austral busca apoyar y co-gestionar políticas públicas territoriales consistentes con los procesos de descentralización del país, vinculándose con la ciudadanía, organismos públicos y el sector privado para avanzar en el posicionamiento, la sostenibilidad y la consolidación de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación en la Macrozona Austral

## PRÓLOGO

**DR. JUAN CARLOS ARAVENA**

Director Nodo Ciencia Austral



Con la formación de la iniciativa Nodo Ciencia Austral, se ha abierto un nuevo escenario que ha permitido a representantes de Aysén, de Magallanes y de la Antártica chilena planificar en conjunto el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación (CTCI) para sus territorios.

A casi dos años de iniciada esta experiencia, un amplio equipo de cerca de 30 profesionales —que incluye a científicos, psicólogos, ingenieros y periodistas, todos y todas habitantes de la Macrozona Austral— se reúne cada semana en encuentros que tienen como objetivo fortalecer la articulación territorial del ecosistema CTCI de la macrozona y crear una Hoja de Ruta para los próximos diez años; hemos visto que, además, ha sido una instancia de gobernanza de las instituciones y actores locales que han participado en las iniciativas desarrolladas. Algunos de los resultados producidos durante este período han sido un robusto diagnóstico de capacidades científicas y la sistematización de la información de los territorios, junto con una red colaborativa. A partir de dichos procesos se caracterizaron los territorios y se identificaron conflictividades, brechas, y vocaciones territoriales que permitieron identificar los desafíos sobre los cuales se construyen iniciativas y proyectos, lo que a su vez ha permitido formar programas y actividades para la Hoja de Ruta.

Nodo Ciencia Austral cumple un rol de apoyo y co-gestor de una política pública territorial consistente con los procesos de

descentralización que enfrenta el país, incrementando su vinculación con la ciudadanía, los organismos públicos y el sector privado, para así avanzar en su posicionamiento territorial, la sostenibilidad y la consolidación del ecosistema CTCI macrozonal. En esta visión, el cambio climático y la conservación desde una perspectiva biocultural emergen como los ejes prioritarios desde los que proyectar el desarrollo de la ciencia en el extremo austral del país, relevando su importancia para procesos globales con alto impacto en el bienestar de las comunidades locales.

Tras meses de trabajo e instancias participativas como el Comité de Coordinación Macrozonal —espacios que sumaron a más de 400 actores del ecosistema científico-tecnológico del territorio—, el quehacer del Nodo comenzó a alinearse con otros sucesos relevantes, como el servir de base para postular nuevas iniciativas desde el mismo equipo interdisciplinario e interregional, como el Nodo de fortalecimiento, los Laboratorios Naturales Subantárticos y un proyecto de ciencia abierta. A esto se suma la proyección de un tercer año de Nodo Ciencia Austral, gracias a la nueva convocatoria que la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo abrió para dar continuidad y financiamiento a estas iniciativas. Estos avances aseguran que el instrumento Nodo quede organizado de forma permanente, lo que ha sido un resultado inesperado de este desafío.

**DRA. CAROLINA GAINZA**

Subsecretaria del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación



*«Yo me gocé y me padecí las praderas patagónicas en el sosiego mortal de la nieve y en la tragedia inútil de los vientos, y las tengo por una patria doble y contradictoria de dulzura y de desolación»*

**GABRIELA MISTRAL. DESOLACIÓN, 1922**

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación tiene como misión avanzar hacia la democratización de los conocimientos. Es por esto que su tarea actual está orientada a generar políticas públicas y programas que pongan la investigación proveniente de las distintas áreas del conocimiento al servicio del bienestar social, político, económico y cultural de la sociedad. Dar cumplimiento a esta tarea supone desarrollar nuevas formas de sensibilidad, que nos permitan atender, escuchar y comprender la diversidad y los múltiples desafíos de las regiones y territorios.

Por este motivo, un principio central del Ministerio es la descentralización, entendida no solo como un trabajo para los territorios, sino, más importante aún, como un trabajo co-creativo y participativo con los territorios, de modo tal que los programas, acciones e iniciativas surjan desde el diálogo y la vinculación efectiva con las personas que habitan en todas las regiones del país.

Esta tarea de descentralización y sensibilización es particularmente relevante en la Macrozona Austral, que ha sido definida como una puerta de entrada a los imaginarios, las formas de vida y los paisajes sociales y naturales del territorio subantártico y antártico. La región de Aysén representa el inicio de la Patagonia chilena, con más de la mitad de su superficie compuesta de áreas silvestres protegidas y 17 territorios subantárticos, entre parques, reservas y monumentos. La región de Magallanes y Antártica Chilena, por su

parte, cuenta con 11 territorios naturales protegidos, entre parques y reservas. Desde 1978, esta región es una de las puertas de entrada a la Antártica y Cabo de Hornos y, desde 2019, fue reconocida como un laboratorio natural. Gracias a la presencia de distintos centros de investigación y sus múltiples relaciones internacionales, el Estatuto Antártico Chileno anunció en 2020 un plan nacional para el desarrollo de la investigación científica en la zona, que le permitirá posicionarse como una puerta de entrada y polo de desarrollo internacional en materia de investigación científica antártica.

Durante dos años, Nodo Ciencia Austral realizó un trabajo ejemplar para caracterizar y socializar el potencial de la colaboración intersectorial y de la investigación transdisciplinaria, con el fin de proyectar nuevos futuros y oportunidades en estas dos vastas puertas de entrada. En este sentido, los diagnósticos y reflexiones

aquí presentados serán una contribución relevante para robustecer el ecosistema de conocimientos y facilitar los resultados e impactos de la I+D+i, en función de las necesidades y oportunidades locales y del bienestar social, económico y cultural de las personas que residen en la Macrozona Austral.

En cierta forma, se podría afirmar que, con este libro, los equipos de la Universidad de Magallanes, la Universidad de Aysén, el Instituto Antártico Chileno y el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, siguen la senda pionera de Gabriela Mistral, quien en 1922 arribó a Punta Arenas para desarrollar espacios de enseñanza y conocimientos donde antes, al fin del mundo, parecía imposible; un trabajo que enfrenta la distancia y la desolación desde las oportunidades y la dulzura que proporcionan los conocimientos.



# Creemos firmemente en el valor de la diversidad de miradas que nos entregan quienes cohabitan un mismo territorio, desde sus singularidades, saberes, interacciones y espacios

## **PATRICIA MUÑOZ PALMA**

Subdirectora de Redes, Estrategia y Conocimiento, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID)



Desde la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo hemos puesto énfasis en fortalecer la mirada territorial al momento de diseñar nuestros nuevos instrumentos, con el fin de dar respuesta a las necesidades que emanan desde territorios que nos presentan realidades diversas y que, en consecuencia, nos plantean distintos desafíos para el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en nuestro país.

Este enfoque territorial requiere, necesariamente, de la mirada que ofrezcan los distintos actores que se desenvuelven en cada territorio, sobre todo en tiempos en que nuestra ciudadanía demanda mayores niveles de participación e involucramiento en el diseño de las acciones que se desarrollan desde el Estado.

Más allá de esta visión ciudadana, creemos firmemente en el valor de la diversidad de miradas que nos entregan quienes cohabitan un mismo territorio, y que conceptualizan desde sus propias singularidades, simbolismos, saberes, interacciones y espacios. Esta manera de entender la relación entre la ciencia y la sociedad nos permite acercar las diversas realidades a nuestro consciente cercano, facilitando así la apropiación de nuevo conocimiento.

El libro que tenemos en nuestras manos sintetiza y describe el trabajo de dos primeros años de ejecución de Nodo Ciencia Austral. Celebramos el que este trabajo se haya llevado a cabo de una manera colaborativa y participativa, incrementando así la vinculación de la ciencia con la ciudadanía, y logrando articular a las distintas entidades académicas, organismos públicos, privados y de la sociedad civil detrás de un objetivo común, que deriva en una Hoja de Ruta para el desarrollo de la CTCI en la macrozona Austral, con miras al año 2030.

Los hallazgos encontrados por el Nodo en las etapas de diagnóstico y de detección de brechas son el fruto de estos dos años de trabajo. El levantamiento de información consideró encuestas ciudadanas, charlas participativas, actividades de difusión y divulgación como una manera de co-construir en conjunto el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación para las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena.

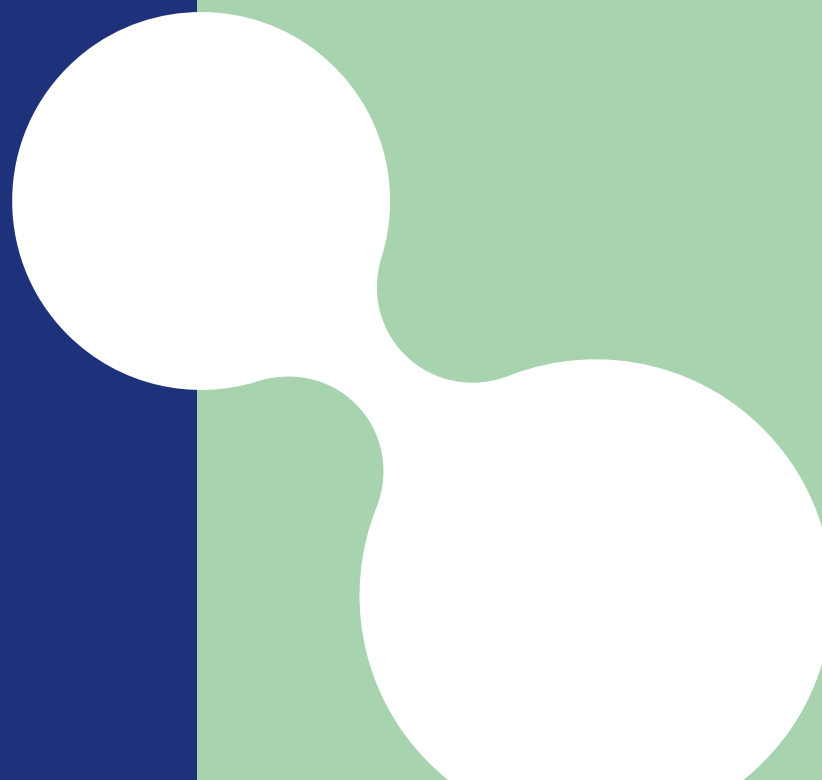
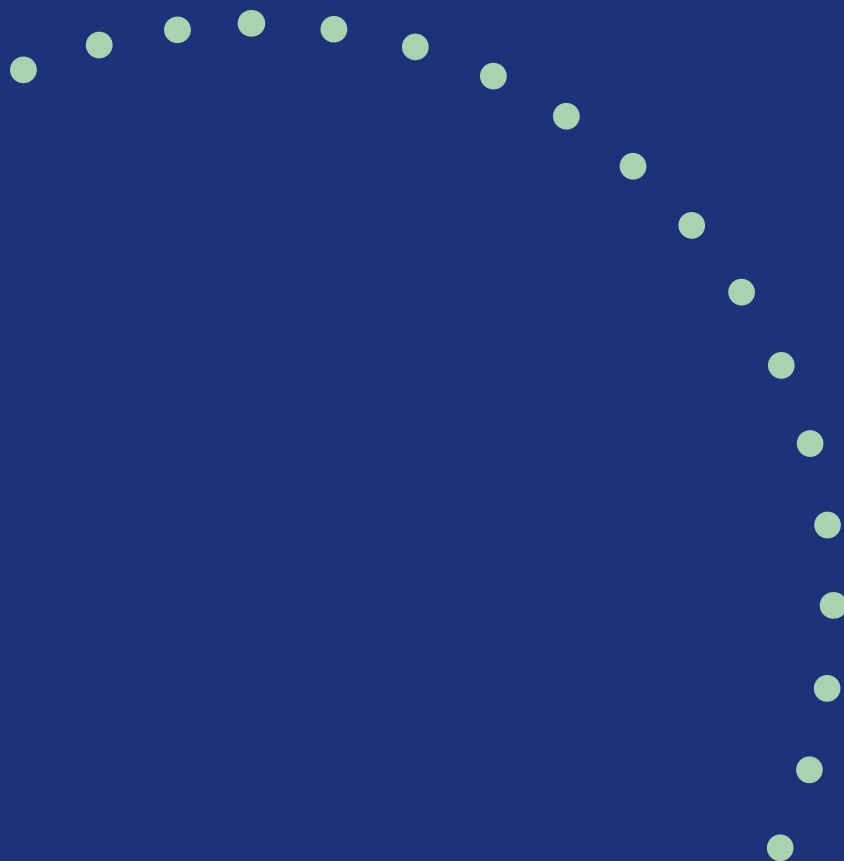
Por otra parte, la articulación organizada por el Nodo permitió coordinar el trabajo de diferentes organismos y organizaciones públicas y privadas bajo una instancia común: el Comité de Coordinación Macrozonal (CCM). Esto ha permitido dar coherencia al trabajo, priorizando objetivos, necesidades y urgencias en la Macrozona.

El poder avanzar hacia un Sistema de Gobernanza Macrozonal y hacia un Modelo de Ciencia Abierta capaz de democratizar el acceso a la información científica, además de la Gestión de Iniciativas en CTCI, son los tres ejes de acción que aborda Nodo Ciencia Austral, con el fin de aminorar las brechas detectadas en la etapa diagnóstica.

Como Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, coincidimos en la importancia que estos ejes tienen para el desarrollo de la CTCI en la Macrozona, y renovamos nuestro compromiso de continuar acompañando este proceso, poniendo a disposición nuestros equipos humanos, técnicos, sistemas y plataformas de información científica, y también repensando continuamente nuestros instrumentos, de manera que puedan dar respuesta a los desafíos que suponen la crisis climática, el cuidado del patrimonio y la biodiversidad, la integración intercultural y otros fenómenos globales que se manifiestan en la Macrozona Austral.

# Nodo Ciencia Austral

*El proyecto Nodo Ciencia Austral busca facilitar que la investigación, el desarrollo, la innovación y el emprendimiento se pongan a disposición de la Macrozona Austral*





## ¿QUÉ ES EL NODO CIENCIA AUSTRAL?

El proyecto **Nodo Ciencia Austral** es una iniciativa que busca robustecer el sistema de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) en la Macrozona Austral de Chile, además de facilitar que los resultados e impactos de la investigación, el desarrollo, la innovación y el emprendimiento (I+D+i+e) se pongan a disposición de la sociedad, con soluciones adaptadas a las necesidades locales y mayor impacto en el bienestar económico, social y cultural de los ciudadanos.

El Nodo busca identificar brechas que limitan el desarrollo científico y tecnológico en las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena, establecer prioridades y proponer una estrategia en la Macrozona. Para ello, el proyecto ha definido como objetivos específicos el establecer y coordinar una red de colaboración del sistema I+D+e; elaborar un diagnóstico transversal y específico para construir e implementar en forma colaborativa una Hoja de Ruta y proyectos priorizados en beneficio de las regiones.

El Nodo es ejecutado por la Universidad de Magallanes (UMAG), la Universidad de Aysén, el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) y el Instituto Antártico Chileno (INACH), en el marco del proyecto «Nodo para la aceleración de impacto territorial de la CTCI 2020», y es financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

Ver video

[Mira una entrevista al Dr. Juan Carlos Aravena, director Nodo Ciencia Austral](#)

A video player interface with two video thumbnails. The top thumbnail shows a woman, and the bottom thumbnail shows a man. Below the thumbnails is a play button icon and the text 'Ver video'. At the bottom, there is a link: 'Mira una entrevista al Dr. Juan Carlos Aravena, director Nodo Ciencia Austral'.



## NODOS A NIVEL NACIONAL

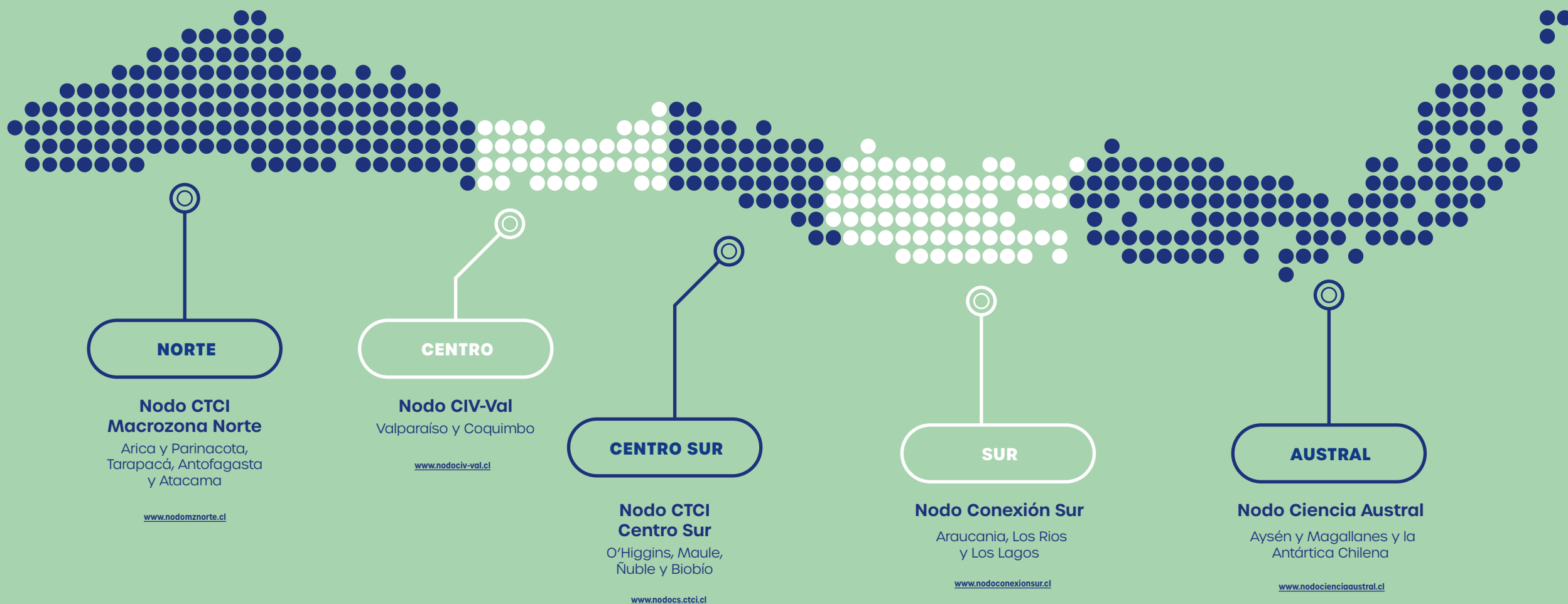
La visión de trabajo “en nodos”, asume que el ecosistema de CTCI está formado por un conjunto de actores (instituciones de investigación, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, empresas de diverso tamaño, universidades y centros educacionales, sociedad civil, entre muchos otros), y que dicho ecosistema constituye una compleja red de nodos y de interacciones entre ellos, cuyas actividades, con distintos propósitos e intereses, potencian la creación, intercambio y transferencia de conocimiento. (Estrategia Nacional de Innovación CTCI).

Es así como hacia fines del año 2020, la Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento de ANID realizó la primera convocatoria para los instrumentos Nodos para la Aceleración de Impacto Territorial de la CTCI,

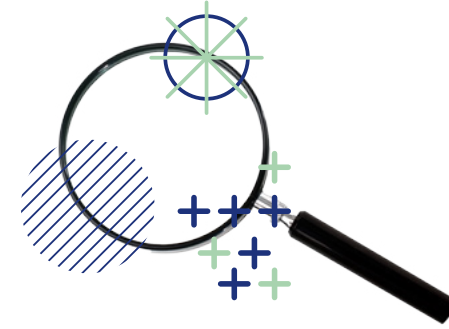
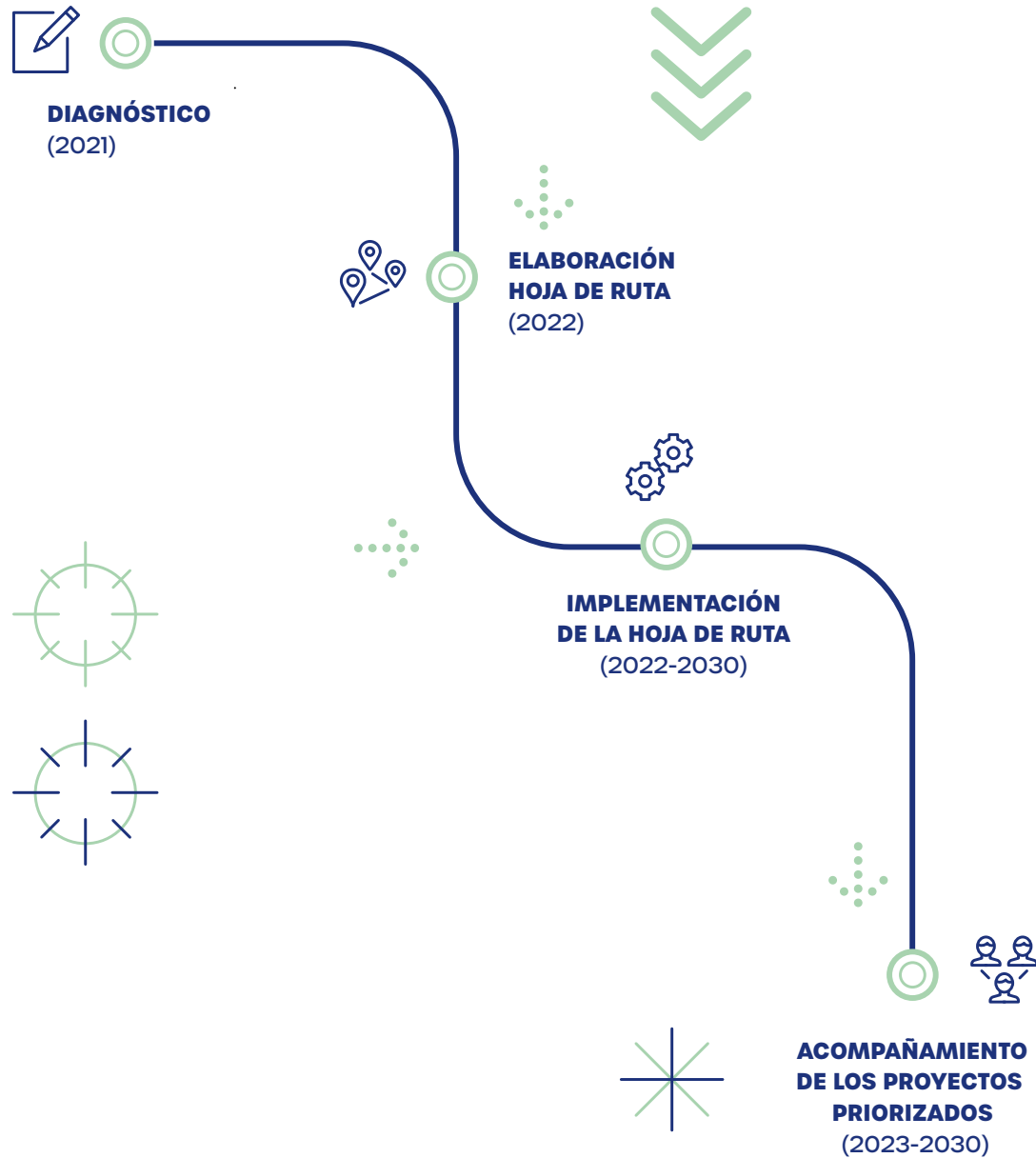
que tienen como objetivo el poder articular el ecosistema CTCI local, y que en sus dos años de ejecución han logrado identificar y validar brechas para el desarrollo de la CTCI en las cinco macrozonas del país, estableciendo prioridades en torno a necesidades o áreas específicas, y elaborando-proponiendo distintas Hojas de Ruta (HdR) para poder abordarlas.

De esta manera, los cinco Nodos desplegados en el territorio han logrado identificar brechas y desarrollar propuestas de desarrollo, co-construyendo de una manera colaborativa, articulada y participativa con las distintas actorías, los diferentes desafíos territoriales en materia de CTCI.

*A lo largo del país, ANID ha adjudicado cinco Nodos para la Aceleración de Impacto Territorial de la CTCI, enfocados en las necesidades y oportunidades de las distintas macroregiones*



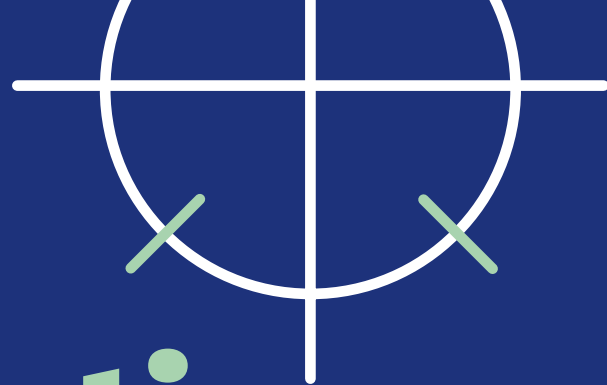
## ETAPAS DEL PROYECTO



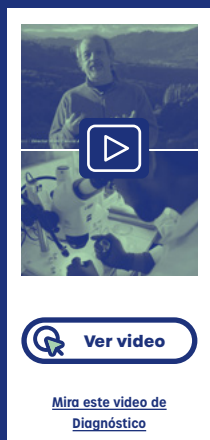
En esta etapa, se elaboró un diagnóstico transversal y específico. El primero, identificó las principales tendencias socioeconómicas, las transformaciones de largo plazo, las controversias y conflictos socioambientales y socioculturales, y las prioridades de las políticas públicas. El diagnóstico específico, analizó las características estructurales del capital humano, la oferta formativa, infraestructura, y especialmente la identificación de líneas de investigación científicas y tecnológicas.

Para este diagnóstico, se llevaron a cabo análisis de instrumentos de política, se construyeron bases de datos de proyectos y publicaciones disponibles públicamente. Todo ello, ha sido de utilidad para, mediante procesos participativos, construir una priorización de temas relacionados con la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación (CTCI) de la Macrozona Austral, cuyo principal resultado es la Hoja de Ruta al 2030.





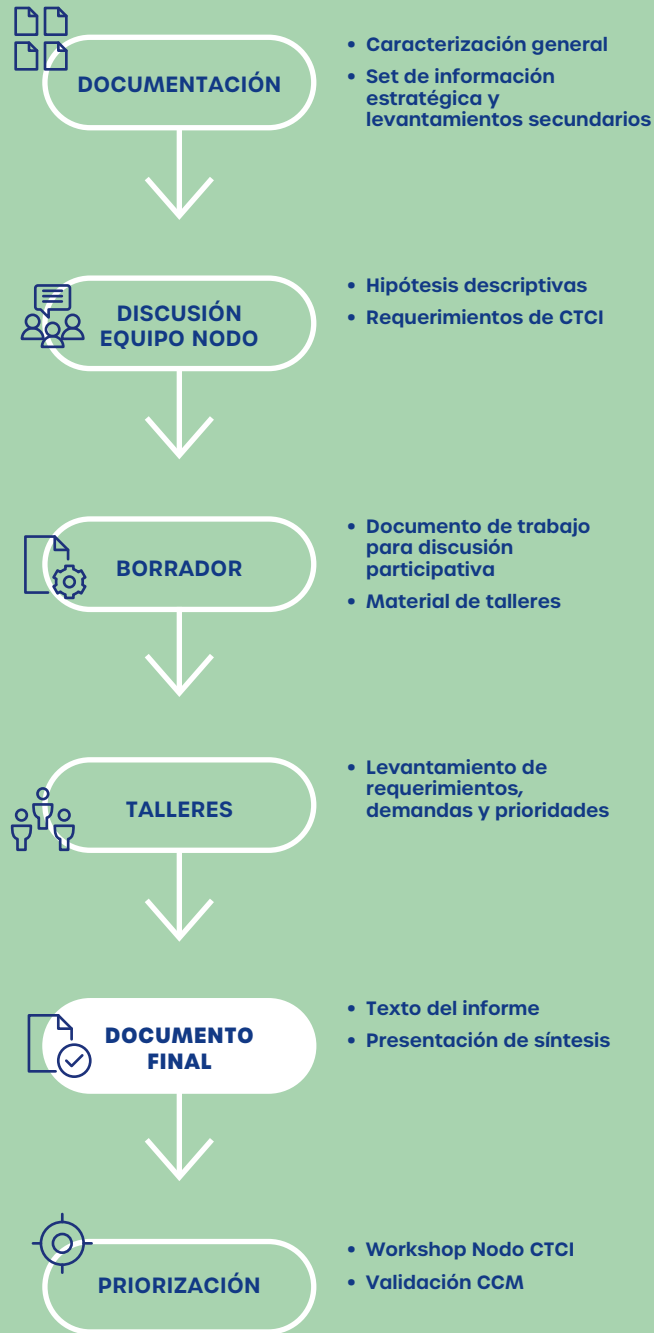
# Diagnóstico de la Macrozona Austral



*La importancia de conocer las capacidades específicas de la Macrozona Austral es vital para que las políticas públicas nacionales en ciencia y tecnología tengan una mirada global de todos los escenarios del país.*

*Por ello, Nodo Ciencia Austral se propuso identificar las brechas que limitan el desarrollo científico-tecnológico, establecer prioridades y proponer una estrategia para robustecer el ecosistema local de CTCI.*

## PROCESO DE DIAGNÓSTICO



## METODOLOGÍA

La primera etapa de Nodo Ciencia Austral consistió en desarrollar un diagnóstico transversal y uno específico sobre la situación económica y social de las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena, con énfasis en los aspectos estructurales y de largo plazo, con el fin de identificar elementos que sirvan de insumo para elaborar políticas de fomento productivo, además de políticas de ciencia, tecnología e innovación. Durante este proceso se analizaron instrumentos y procesos participativos, los que fueron sistematizados en una priorización de temas relacionados con CTCI de la Macrozona Austral que aportaron a la formulación de la Hoja de Ruta al 2030.

El **diagnóstico transversal** aborda una presentación general, un análisis de capacidades de la CTCI en la Macrozona y del desarrollo territorial. Además, incluye un estudio preliminar en el que se identifican características y desafíos socioeconómicos y de políticas públicas; controversias, demandas y requerimientos del entorno en la Macrozona Austral desde la visión científica y ciudadana.

Por su parte, el **diagnóstico específico** analiza las capacidades de la CTCI en Macrzona a partir de siete variables solicitadas por la ANID: investigación, innovación basada en la ciencia, capital humano, infraestructura, equipamiento, asociatividad y laboratorios naturales. Esto permite desarrollar indicadores por medio de la recopilación de información e identificación de las líneas de investigación y desarrollo que más se han explorado en ambas regiones.

Estos diagnósticos reúnen información cuantitativa, cualitativa, documental y participativa. Para esta última, se organizaron reunio-

nes y talleres con el Comité de Coordinación Macrozonal Ejecutivo, con el Comité Ampliado y diálogos ciudadanos. Estos resultados preliminares dieron paso a la etapa de construcción de Hoja de Ruta.

Esta etapa de diagnóstico se construyó a partir de un proceso participativo, que convocó a actores claves de la Macrozona a ser parte del proceso mediante talleres ampliados y diálogos ciudadanos para validar avances, colaborar en la definición de prioridades en áreas específicas del ecosistema y proponer soluciones adaptadas a las necesidades locales.



### Equipo de trabajo de diagnóstico transversal y estudio de línea de base

**RONALD CANCINO** • Grupo de Investigación en Complejidad, Cultura, Ciencia y Tecnología Centro de Investigaciones Sociales del Sur UFRO

**FELIPE BUSTOS** • Coordinador General Estudios Diagnóstico Transversal y Específico. UFRO

**MANUEL MORA** Análisis • Capacidades Científicas y Tecnológicas. UFRO

**YENNIEL MENDOZA** • Indicadores de CTCI y análisis macrorregional. UFRO

**MARCO HERRERA** • Análisis socioeconómico regional. UFRO

**CAMILA ACEVEDO** • Análisis de Políticas y Controversias Sociotécnicas. UFRO. Bases de datos



### EJES DE DIAGNÓSTICO

- Investigación
- Innovación basada en la ciencia
- Capital humano
- Infraestructura
- Equipamiento
- Asociatividad
- Laboratorios naturales



### FUENTES DE INFORMACIÓN

- Talleres participativos con actores del sector público y la academia.
- Un estudio socioeconómico que analiza transformaciones desde la década de 1960 en adelante.
- Estudios que analizan los instrumentos vigentes de políticas públicas.
- Análisis de las capacidades científicas específicas a partir de publicaciones científicas (WOS, Scopus y SciELO) y proyectos ANID, Corfo, FIA, Inach y otros, desde 2015 a 2020.



Las industrias pesquera y química tienen una alta producción en Magallanes, lo cual puede orientar la priorización de líneas de investigación en el territorio



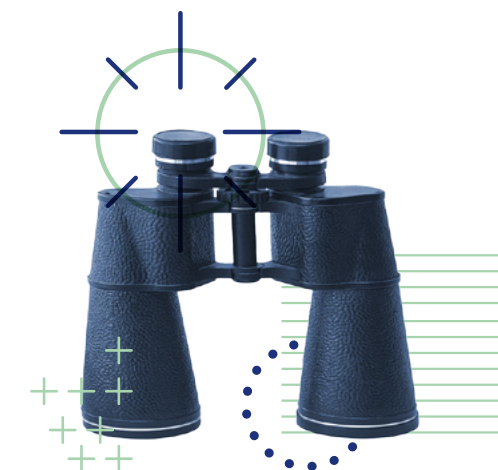
Porcentaje de la estructura sectorial del PIB en 2019

Porcentaje del PIB en 2019

Sectores	Aysén	Magallanes	Total Nacional
Agropecuario-silvícola	1,54	1,22	3,11
Pesca	<b>29,62</b>	3,74	0,64
Minería	0,00	7,59	10,71
Industria manufacturera	5,14	<b>22,11</b>	11,26
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	0,51	2,35	2,94
Construcción	5,75	6,46	6,90
Comercio, restaurantes y hoteles	6,48	8,58	12,20
Transporte, información y comunicaciones	<b>10,28</b>	<b>10,33</b>	9,40
Servicios financieros y empresariales	<b>8,51</b>	<b>10,16</b>	16,79
Servicios de vivienda e inmobiliarios	4,96	6,40	8,20
Servicios personales	<b>12,89</b>	<b>10,44</b>	12,76
Administración pública	<b>14,33</b>	<b>10,63</b>	5,10
PIB a costo de factores	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas del Banco Central de Chile.

Falta una mayor especialización en educación y fomento de capital humano acorde a las características del territorio



Porcentaje de escolaridad de los ocupados por sectores, 2017

Sectores	Aysén	Magallanes	Promedio Nacional
Agricultura, ganadería y silvicultura	7,62	9,72	8,83
Pesca	<b>9,84</b>	<b>9,90</b>	9,89
Explotación de minas y canteras	12,61	13,94	12,98
Industrias manufactureras	<b>10,73</b>	<b>11,24</b>	11,65
Suministro de electricidad, gas y agua	12,01	12,78	12,63
Construcción	9,89	10,54	10,88
Comercio al por mayor y al por menor	11,30	11,65	11,67
Hoteles y restaurantes	11,32	11,98	12,10
Transporte, almacen. y comunicaciones	11,12	11,87	12,06
Intermediación financiera	14,12	13,90	14,83
Activ. inmobiliarias, empresariales y alquiler	13,11	13,03	14,07
Administración pública y defensa	13,49	14,55	13,75
Enseñanza	14,45	14,86	15,11
Servicios sociales y de salud	14,92	14,92	14,89
Otros servicios comunitarios y sociales	12,18	12,92	12,85
Hogares privados con servicio doméstico	7,95	9,23	9,62
Otras actividades	12,00	13,00	12,82

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2017.

### Porcentaje de títulos universitarios de los ocupados por sectores 2017

Sectores	Aysén	Magallanes	Promedio Nacional
Agricultura, ganadería y silvicultura	4,51	12,56	3,40
Pesca	7,54	6,88	6,19
Explotación de minas y canteras	16,04	30,56	19,78
Industrias manufactureras	3,54	6,34	10,50
Suministro de electricidad, gas y agua	11,93	29,51	21,33
Construcción	7,58	7,96	9,33
Comercio al por mayor y al por menor	8,56	8,85	8,60
Hoteles y restaurantes	11,39	12,84	8,93
Transporte, almacén y comunicaciones	7,31	10,50	10,78
Intermediación financiera	12,87	26,45	42,03
Activ. inmobiliarias, empresariales y alquiler	24,44	24,17	36,46
Administración pública y defensa	33,90	35,37	32,61
Enseñanza	43,01	53,98	53,06
Servicios sociales y de salud	45,33	36,67	38,46
Otros servicios comunitarios y sociales	20,29	13,28	18,65
Hogares privados con servicio doméstico	0,00	0,00	3,33
Otras actividades	20,79	16,63	18,91

Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2017.



- Existe una baja oferta de programas estratégicos para la atracción y generación local de capital humano y entrenamiento en competencias específicas para ambas regiones.



- Hay poca regulación de las actividades extractivas para permitir el equilibrio medioambiental entre todas las actividades económicas presentes en la zona.



- Los ecosistemas de turberas se encuentran en riesgo por la alta demanda de agua en actividades extractivas.



- La minería en la zona tiene consecuencias negativas de contaminación y uso excesivo del agua, junto a la localización de los relaves mineros y la destrucción de ambientes como bosques, valiosos ecosistemas y reservas de carbono.



- La acuicultura sobrecarga los ecosistemas y afecta a los recolectores de orillas y pescadores artesanales, además de contaminar el agua.



- Se observa una mayor cantidad de iniciativas relacionadas con ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en Magallanes que en Aysén, por lo que el tipo de fomento en ambos territorios debe ser diferente.

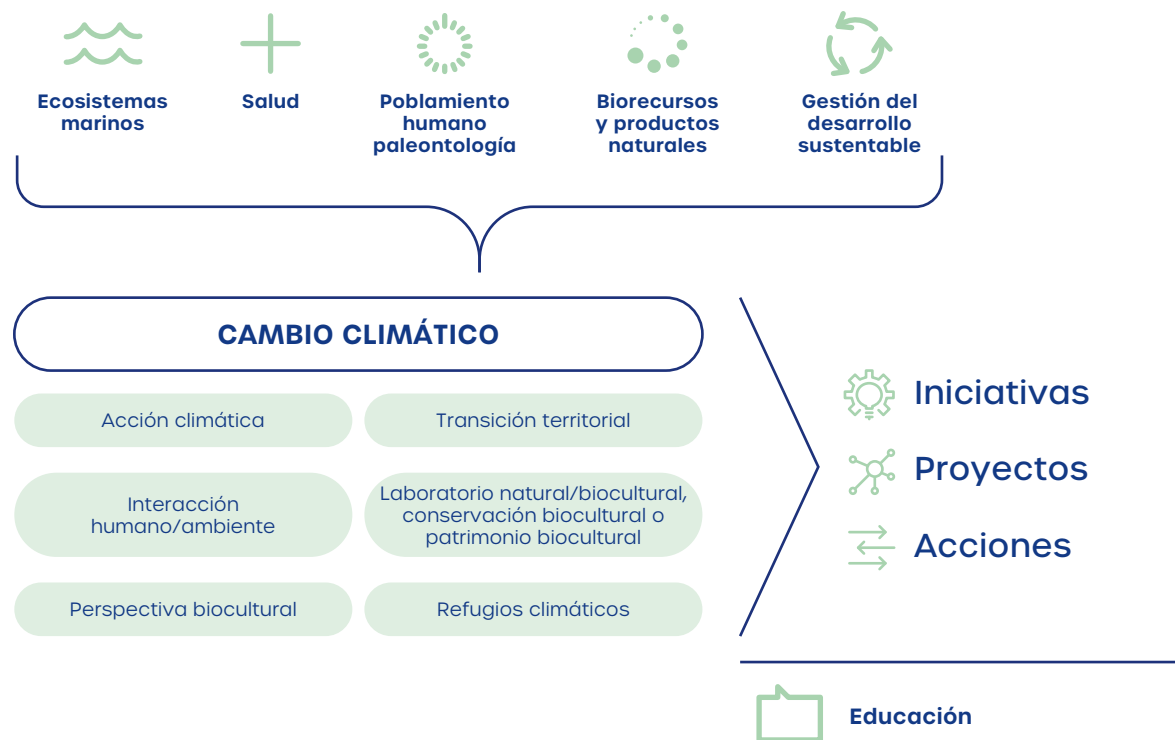
[Ver más](#)  
Ver los resultados en este enlace



## ÁREAS PRIORITARIAS

Las áreas prioritarias fueron definidas a partir del estudio de las capacidades científicas y los diálogos con actores del ámbito de la Macrozona Austral. Se han identificado ocho áreas estratégicas, cuyo desafío es la selección y priorización para la macrozona, mientras que la educación se consideró un tema transversal a todas las temáticas.

Se ha definido que el cambio climático es el área que permite articular y potenciar las capacidades en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en la Macrozona Austral.



## BRECHAS Y OPORTUNIDADES DETECTADAS

### Formación e inserción de capital humano

- Formación, retención y atracción de capital humano avanzado y entrenamiento en competencias específicas.
- Mejoramiento y especialización del capital humano.
- Definición de prioridades para un programa regional de formación de capital humano avanzado, articulado a incentivos para la atracción y retención.

### Redes (estrategia y conocimiento)

- Fortalecimiento de condiciones habilitantes para el desarrollo de CTCI.
- Vinculación de la investigación científica con los territorios.
- Puesta a disposición de información y conocimiento respecto de los principales debates, conflictos y controversias.
- Promover perspectivas inter y transdisciplinarias y generación de nuevos paradigmas.
- Cartera de proyectos e iniciativas de fortalecimiento institucionales y del Nodo Austral para la articulación de actores.
- Articulación y definición de programas con fuerte énfasis territorial en el análisis y gestión de la CTCI que considere los impactos de las actividades extractivas.
- Diseño y puesta a disposición de sistemas de información y conocimiento sobre territorios, proyectos, impactos científicos, territoriales y más.
- Definición de territorios de investigación y puesta en valor de improntas naturales y científicas.

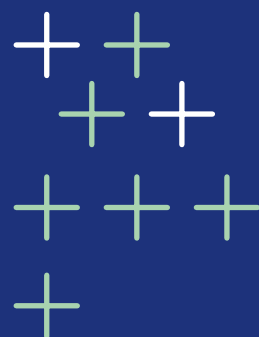




## BRECHAS Y OPORTUNIDADES DETECTADAS

### Investigación aplicada e innovación

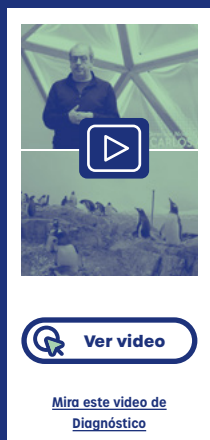
- Agenda de investigación sobre transformaciones territoriales y nuevas demandas sociales.
- Fortalecimiento de unidades de gestión de la innovación para el levantamiento y gestión de planes de desarrollo tecnológico y carteras de proyectos de innovación y encadenamientos productivos basados en CTCI.
- Agenda de investigación focalizada en análisis de impactos y efectos socioambientales y en consecuencias para el turismo, y las líneas de investigación científica).
- Agendas de I+D+i bien territorializadas y capaces de articularse a planes de ordenamiento (o alimentarlos).
- Agenda de I+D+i de soporte a problemas de contaminación atmosférica y gestión de desechos.
- Definición de planes de desarrollo científico-tecnológico asociados a la industria con universidades regionales.
- Agenda focalizada y coordinada basado en CTCI focalizadas y coordinadas territorialmente en lo rural.
- Oferta de servicios culturales basados en la valoración y apropiación social de la ciencia local y global.
- Articulación de capacidades de investigación y desarrollo en turismo a redes locales, así como a líneas de I+D+i asociadas a ecosistemas marinos, terrestres, cambio climático, arqueología y desarrollo de productos basados en recursos naturales.
- Programa e iniciativas de investigación articulada entre actores institucionales de CTCI en torno al arte, la cultura y las identidades regionales y territoriales.
- Fortalecimiento de unidades de gestión de la innovación en instituciones de CTCI regionales.
- Agendas diferenciadas de investigación para el levantamiento de demandas de CTCI en Aysén y Magallanes.



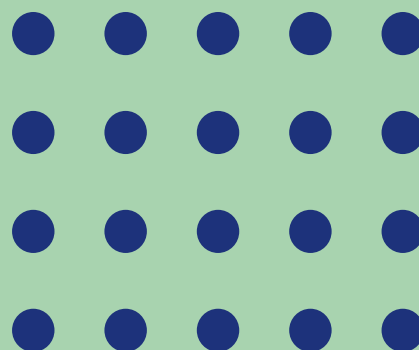
### Articulación, instrumentos y normativas

- Establecimiento de programas de I+D+i asociados a financiamiento sostenido.
- Apoyo a la conformación de una gobernanza ambiental, científica y ciudadana regional y macrorregional de análisis, resguardo, protección y gestión de conflictividades y controversias.
- Levantar propuestas de cambios, ajustes y nuevos instrumentos de fomento, programas de inversión y convenios de programación para la gobernanza descentralizada de CTCI.
- Conformación de redes de expertos científicos para la toma de decisiones basada en evidencia
- Actualizar políticas en torno a escenarios de cambio climático y pandemias.
- Agendas y articulación de capacidades científicas robustas asociadas a análisis de impactos y riesgos en «espacios controversiales».
- Aumento de competencias de gobernadores regionales para una gobernanza descentralizada del CTCI.
- Presentar propuestas de diseño y convergencia de políticas públicas en torno a desafíos de CTCI.
- Definición de agendas, programas de inversión y programación para generar condiciones habilitantes basadas en CTCI.
- Priorización sectorial para crecimiento y transformación productiva basada en CTCI y creación de nuevos sectores.
- Fortalecer el sistema de información e indicadores de CTCI para el seguimiento, monitoreo y evaluación de impactos.

# Elaboración de la Hoja de Ruta



*Tras el éxito del primer año en la etapa de diagnóstico, se dio inicio al proceso de elaboración de la Hoja de Ruta, a partir de los grandes ejes de acción según las necesidades de la Macrozona*



## GRANDES EJES DE ACCIÓN

Luego del diagnóstico de la Macrozona Austral en la primera etapa de Nodo Ciencia Austral, se comenzó a elaborar el plan de la Hoja de Ruta a partir de grandes ejes de acción transversales del proyecto, que ayudaron a definir y delimitar el resto del proceso. Además, se estudió el acompañamiento de las iniciativas o proyectos priorizados, por medio de la formulación de a lo menos dos iniciativas piloto, actualmente en proceso.

Todas estas acciones buscan generar más participación de los actores claves en las iniciativas impulsadas por el Nodo, en la apropiación de parte de la sociedad civil de estos temas, y en la instalación de una propuesta de gobernanza permanente de la CTCI en la Macrozona Austral.

En 2021, Nodo Ciencia Austral se adjudicó el proyecto «Fortalecimiento de Nodos para la Aceleración del Impacto Territorial de la CTCI 2021», para reforzar su ejecución durante esta segunda etapa



Sistema de Gobernanza Macrozonal



Modelo de Ciencia Abierta



Gestión de Iniciativas en CTCI

## SISTEMA DE GOBERNANZA MACROZONAL

El primer eje apunta a diseñar un sistema que contrarreste los problemas de fragmentación, la falta de articulación y la poca coordinación de los actores relacionados en materia de CTCI en las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena. De esta manera, el proyecto busca fomentar la articulación de los actores relevantes en estas materias, consolidando el Comité de Coordinación Macrozonal (CCM) para proyectarlo como un espacio de trabajo colaborativo permanente.

Tomando como base el diagnóstico de 2021 y el trabajo previo, se estableció que el desarrollo de la CTCI en la Macrozona ha de atender de manera prioritaria a dos desafíos: el cambio climático y la conservación desde una perspectiva biocultural. Por ello, durante 2022 se trabajó en el diseño de un sistema de gobernanza CTCI para la macrozona, que contrarreste problemas que se expresan, por ejemplo, en la duplicación de esfuerzos en el abordaje de problemas críticos como los efectos del cambio climático en el territorio.

Para este diseño, se utilizó revisión documental, entrevistas con integrantes del NODO, se preparó una organización descriptiva por roles según mandato y revisión a partir de entrevistas, y finalmente se sistematizó la información recopilada. Luego, se identificaron las instancias de gobernanza de la CTCI actualmente en funcionamiento en la Macrozona, incluyendo sus objetivos, actividades, procedimientos, participantes, roles y responsabilidades. También se caracterizó el marco regulatorio de la gobernanza de la CTCI, con una descripción clara y exhaustiva de los componentes jurídicos y administrativos en los cuales ha de situarse cualquier nuevo diseño de gobernanza que se proponga, se revisó la literatura sobre gobernanza de la CTCI, para integrar aproxi-

maciones teóricas, conceptuales y metodológicas desarrolladas en Chile y otros países en el diseño de un modelo contextualizado a la realidad territorial.

A partir de esta información, se diseñará una propuesta de modelo de gobernanza de la CTCI para la Macrozona Austral co-construido y validado por el CCM ampliado y diversos actores locales de la macrozona, con especial participación de los gobiernos regionales de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena y de la Seremía de Ciencias.



El primer eje apunta a diseñar un sistema que contrarreste los problemas de fragmentación, la falta de articulación y la poca coordinación de los actores

## MODELO DE CIENCIA ABIERTA

Ver más

Marco internacional sobre  
Ciencia Abierta - UNESCO



Ver video

Mira este video de  
"Ciencia Abierta"

El segundo eje busca democratizar el acceso a la información en materia de CTCI generada en universidades e institutos profesionales regionales hacia las comunidades de la Macrozona Austral.

Para ello, se seguirán las recomendaciones de la UNESCO, que facilitarán un proceso más abierto, accesible, eficiente, democrático y transparente del desarrollo y difusión, en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y los instrumentos internacionales de derechos humanos y de protección de los derechos de los pueblos indígenas.

De este modo, se definió una pauta de trabajo para los próximos años para promover las ciencias abiertas dentro de la Macrozona. Se priorizó un diagnóstico que identifique las capacidades de gestión de datos de investigación e información científica de las instituciones miembros del Nodo, mediante la aplicación de encuestas a investigadores y entrevistas a actores claves, y la caracterización de fuentes e iniciativas institucionales de acceso a datos e información científica y tecnológica de instituciones identificadas como relevantes, además de talleres para levantar propuestas para el Nodo.

También se propuso desarrollar un curso, basado en las recomendaciones de la UNESCO sobre ciencia abierta, dirigido a todas las personas con interés en la generación y transmisión del conocimiento, como docentes, investigadores, funcionarios públicos, artistas, artesanos y profesionales vinculados a la transmisión de conocimientos. Esta instancia busca que los actores clave puedan compartir un lenguaje común y potenciar los espacios de colaboración; aprender sobre el desarrollo del conocimiento científico abierto; seguir el mejor uso y participación en in-

fraestructuras de investigación compartidas; y generar conocimiento y procesos científicos más inclusivos y accesibles a la comunidad, con diálogo abierto entre distintos sistemas del conocimiento. En último término, las personas que completen el curso serán invitadas a formar parte de una Mesa de Ciencia Abierta, en la que se continuará trabajando en la implementación del concepto a través de un programa macrozonal, asociado con la Hoja de Ruta, para impulsar este nuevo paradigma en torno a la forma de hacer y de entender la ciencia atendiendo a las necesidades y particularidades del territorio.

Finalmente, se priorizó el desarrollo de un geoportal web que facilite tanto el acceso a información científica como la co-construcción de conocimiento en torno las problemáticas relevantes para la macrozona: cambio climático y conservación biocultural. De este modo, se espera corregir una de las problemáticas más sensibles para el avance de la ciencia abierta en la macrozona: la dificultad para establecer diálogos colaborativos, efectivos y con impacto entre los centros que generan conocimiento científico y el resto de la sociedad. Esto incluye la incidencia en políticas públicas, la cooperación con el sector privado y la participación de las comunidades locales tanto en el acceso como en la generación de conocimiento.



### El segundo eje busca democratizar el acceso a la información generada en universidades e institutos profesionales regionales hacia las comunidades



#### Semana de la Ciencia Abierta

Durante octubre de 2022 Nodo Ciencia Austral implementó la iniciativa «Semana de la Ciencia Abierta», que busca abrir un espacio participativo para informar, educar, y sensibilizar sobre los conceptos, valores, necesidades y el marco institucional internacional que promueve la ciencia abierta con actores del ecosistema CTCI de la Macrozona.

La Semana incluyó actividades como seminarios virtuales, salidas a terreno con estudiantes y familias, obras de teatro y conversatorios en torno a la «Encuesta de percepción ciudadana sobre CTCI en la macrozona». Estas contaron con el apoyo de instituciones como Explora Aysén, Seremi de Ciencia, investigadores del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) y de la Universidad de Magallanes.



## El tercer eje busca acompañar las iniciativas promisorias identificadas que necesitan ser priorizadas según los resultados de la Hoja de Ruta

El tercer eje busca acompañar las iniciativas promisorias identificadas durante el proceso de diagnóstico. En una primera instancia, se espera formar una cartera de proyectos identificados y priorizados, para luego pasar a una de proyectos formulados para su postulación.

La Hoja de Ruta ha considerado la articulación de iniciativas y proyectos según las capacidades y las instancias de participación de abajo hacia arriba.

Este proceso ha considerado las siguientes actividades:

- Transferencias de capacidades de la metodología de la Hoja de Ruta para el equipo del Nodo.
- Difusión de la metodología de Hoja de Ruta a actores clave específicos.
- Elaboración de fichas para cada iniciativa o programa con información relevante para la evaluación de actores claves.
- Validación y priorización de los programas a través de la aplicación de una encuesta, y en instancias participativas como el CCM ampliado.
- Actualización de los programas e iniciativas con actores que han manifestado interés en participar o incorporar nuevas iniciativas por medio de entrevistas personalizadas para cada actor.
- Ajustes en la Hoja de Ruta.
- Licitación para el servicio profesional de formulación de iniciativas piloto.

## PRIMERA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA PARA HABITANTES DE LA MACROZONA AUSTRAL

### Evaluación ciudadana de la CTCI en la Macrozona

Durante 2022, un equipo de investigadores de Nodo Ciencia Austral organizó la encuesta electrónica «Evaluación ciudadana de prioridades para el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en la Macrozona Austral (Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena)», como una manera de evaluar la percepción de la ciudadanía respecto a la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en el territorio.

Los resultados de la encuesta muestran que los encuestados valoran la ciencia y creyeron que les ayuda en su vida, pero no confían plenamente en la ciencia y la tecnología. Además, si bien creyeron que la CTCI es importante para el desarrollo regional en la macrozona, consideraron que las competencias actuales no son especialmente destacables.

Los participantes de Magallanes también expresaron sus percepciones sobre las capacidades regionales de manera un poco diferente a lo que expresaron los resultados de la Macrozona. Por ejemplo, clasificaron al transporte y la energía más alto en sus prioridades que sus homólogos de la región de Aysén; sin embargo, encontraron menos competencias en el área de educación. Entre los participantes, el 99,6% creyó que la CTCI traerá beneficios para el desarrollo de su región en los próximos veinte años.

Para conocer su percepción sobre el rol que debe jugar la CTCI respecto a los desafíos estratégicos que enfrenta la Macrozona, se les pidió que clasificaran su importancia para abordar los doce desafíos identificados den-



tro de las actuales Estrategias de Desarrollo Regional (ERD), para Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena. Aunque todos los desafíos fueron percibidos como prioritarios para la CTCI durante los próximos veinte años, los participantes manifestaron que las tres mayores prioridades eran la «incorporación transversal de medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente» (95,6%), «una matriz energética eficiente, diversificada y de bajo costo para los consumidores» (95,3%) y «la valoración que tienen los habitantes respecto de su patrimonio ambiental a través de mecanismos adecuados para su protección y uso sustentable» (93,5%).

Estos resultados se utilizarán para informar las prioridades ciudadanas para el desarrollo de la CTCI, junto con contribuir a las políticas y programas vinculados a esta materia, facilitando antecedentes para la toma de decisiones que permitan implementar la Hoja de Ruta con atención en las prioridades locales.



[Informe final de la encuesta de percepción ciudadana](#)

# Ámbitos de la encuesta



«La importancia de las ciencias en su vida», enfocado en las opiniones sobre cómo valoran el conocimiento científico y tecnológico en su vida diaria.



«El estado de las ciencias en su región», enfocado en la percepción de la vinculación actual entre la ciencia, el desarrollo tecnológico y la Macrozona.



«El futuro de las ciencias en su región», enfocado en la percepción sobre el rol de la ciencia y la tecnología en la Macrozona en los próximos veinte años.

**565**  
participantes

**51,8%**  
Hombres

**45,6%**  
Mujeres

**310**  
Región de Aysén

**255**  
Región de Magallanes

## ¿QUÉ ESPERAN LOS CIUDADANOS DE LA MACROZONA AUSTRAL SOBRE EL DESARROLLO CIENTÍFICO DE SU TERRITORIO?

Sobre la importancia de las ciencias en la vida



**1 de 2**

estuvo de acuerdo con que «la ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial».

**80%**

manifestó que «la ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas».

**53,8%**

estuvo de acuerdo con que el desarrollo científico-tecnológico podría ayudar a disminuir las desigualdades sociales.

«La ciencia es la mayor empresa colectiva de la humanidad. Nos permite vivir más tiempo y mejor, cuida de nuestra salud, nos proporciona medicamentos que curan enfermedades y alivian dolores y sufrimientos, nos ayuda a conseguir agua para nuestras necesidades básicas - incluyendo la comida-, suministra energía y nos hace la vida más agradable, pues puede desempeñar un papel en el deporte, la música, el ocio y las últimas tecnologías en comunicaciones. Finalmente, aunque no por ello menos importante, la ciencia alimenta nuestro espíritu».

*La ciencia al servicio de la sociedad, UNESCO.*

**92%**

percibió que la ciencia ayuda a «su comprensión del mundo», «en el cuidado de la salud y prevención de enfermedades» y «en la preservación del entorno y el ambiente».

**71%**

percibió que «la ciencia y la tecnología hacen que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido».



## SOBRE LA DEMOCRATIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL TERRITORIO AUSTRAL

Muchos participantes de la encuesta indicaron que se puede mejorar la comunicación entre el mundo científico y la ciudadanía. La mayoría expresó un alto interés por la ciencia que se desarrolla en sus regiones y el deseo de participar activamente y sumar sus opiniones junto con el resto de sus comunidades.

### Sobre el estado de la ciencia en su región

«Según su opinión, díganos si actualmente su región se destaca en las siguientes áreas»

Nº	Categoría	Destacado	Algunas competencias	Nada excepcional
1	Turismo	83,2%	11,3%	5,5%
2	Agricultura y ganadería	52,0%	28,0%	20,1%
3	Medio ambiente	40,7%	31,4%	27,9%
4	Energía	35,8%	26,7%	37,5%
5	Investigación científica	28,0%	34,3%	37,8%
6	Arte y cultura	20,0%	29,1%	51,0%
7	Desarrollo industrial	19,3%	23,0%	57,7%
8	Deportes	17,3%	31,0%	51,7%
9	Salud	14,0%	29,9%	56,1%
10	Educación	13,2%	34,5%	52,3%
11	Vivienda	12,2%	28,9%	58,9%
12	Transporte	11,1%	26,5%	62,5%
13	Desarrollo de tecnología	7,9%	21,4%	70,6%

*Nota: El ranking se relaciona con las percepciones de áreas destacables*



# 89,9%

creyó que «los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el conocimiento».

# 30,9%

no estuvo de acuerdo con que «la ciencia, la tecnología y el conocimiento es mejor dejarlas en manos de expertos».

# 80,9%

expresó su deseo de «estar activamente involucrado en iniciativas sobre ciencia, tecnología y conocimiento».

**Sobre el futuro de la ciencia en su región**

En este ámbito, los encuestados expresaron un cauto optimismo sobre el papel de la ciencia con respecto a las futuras prioridades de la Macrozona Austral.



**99,6%**

creyó que la CTCI traerá beneficios para el desarrollo de su región en los próximos veinte años.



**+95%**

percibió que también traerá algún nivel de riesgo para el desarrollo de su región dentro de los próximos veinte años.

## Áreas que requieren un mayor incremento de recursos asociados con la CTCI, durante los próximos veinte años

Áreas de concentración macrozonal	Prioridad		
	Alta	Media	Baja
Investigación centrada en el cambio climático y sus efectos	86,7%	10,3%	3,0%
Calidad de vida	73,9%	22,9%	3,1%
Patrimonio territorial cultural y natural	68,9%	25,7%	5,4%
Cambios poblacionales y territoriales	65,0%	29,2%	5,8%
Desarrollo económico regional	63,3%	32,7%	4,0%
Procesos de descentralización	63,3%	29,7%	7,0%
Procesos sociales de desarrollo territorial	57,9%	35,3%	6,8%

## CONCLUSIONES SOBRE LA ENCUESTA

**TRACE GALE**

Investigadora Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Investigadora asociada al Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC) y Subdirectora Nodo Ciencia Austral.



Los resultados de esta encuesta serán utilizados, principalmente, para informar al proyecto sobre las prioridades ciudadanas para el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) en la macrozona austral. También, contribuyeron a las políticas y programas vinculados a esta materia, facilitando antecedentes para la toma de decisiones que permitan implementar la Hoja de Ruta en una manera que atienda las prioridades locales. Hay muchos resultados destacables como por ejemplo:

Aunque el 83,8% de los participantes creyó que en la actualidad la CTCI es importante para el desarrollo regional en la Macrozona, la mayoría de los participantes consideró que las competencias actuales no son especialmente destacables.

Con el 88,6% de los participantes en Magallanes y el 79% de los participantes en Aysén de acuerdo, el turismo obtuvo el mayor consenso como área destacable en la Macrozona. Entender y apoyar la capacidad en el desarrollo de formas sostenibles de turismo parece fundamental en los próximos años, especialmente a la luz de los riesgos e implicaciones del cambio climático.

La agricultura y la ganadería fueron otras áreas consideradas destacables a nivel de Macrozona por más de la mitad de los participantes; sin embargo, los resultados aquí estuvieron influenciados por las altas evaluaciones de las competencias en Magallanes (65,2% destacable, 21,7% algunas competencias y 13,1% nada excepcional); por su parte,

en Aysén las percepciones de las capacidades en esta área fueron más equilibradas (41,8% destacable, 32,8% algunas competencias, 25,4% nada excepcional).

Estos resultados ilustran la necesidad de tener en cuenta las diferencias regionales a la hora de planificar las estrategias de CTCI. En el caso de Aysén, los resultados sugieren que la investigación y la tecnología futuras deberían facilitar e informar el desarrollo de capacidades destacadas. Mientras tanto, en Magallanes, los esfuerzos de CTCI deberían basarse en los buenos cimientos, ayudando a fomentar las innovaciones y a planificar las condiciones cambiantes para proteger y fortalecer las ventajas competitivas.

Otra diferencia notable entre las regiones se dio respecto a la percepción de los participantes sobre las capacidades regionales en el área de energía. Mientras que en Magallanes la energía fue altamente calificada (57,7% destacable), en Aysén el 53,3% consideró las capacidades actuales como «nada excepcional» y solo el 18,8% consideró las capacidades como «destacables». Quizás es un reflejo del actual impulso del «hidrógeno verde» en Magallanes y de la limitada capacidad energética tanto en la capital como en otras comunas de Aysén. Además, en toda la Macrozona, los participantes de las comunas capitales perciben las competencias energéticas regionales como significativamente más altas que los participantes que viven en otras comunas, lo cual puede ser un reflejo de la limitada capacidad energética en las áreas más remotas de la macrozona austral.



## EL NODO AUSTRAL Y LOS LABORATORIOS NATURALES

El concepto de *laboratorio natural*, relativamente reciente en la literatura científica, se refiere a lugares delimitados y con atributos únicos, en los que se pueden estudiar procesos naturales geológicos o evolutivos. Estos procesos pueden ocurrir todos niveles, desde la microescala (como en el colágeno de un hueso fósil), el nivel de localidad, país o continente (Australia, Antártica), hasta la macroescala del planeta Tierra. Las áreas del conocimiento que abarcan incluyen ciencias de la tierra, médicas, sociales, políticas, psicológicas, etología, comunicaciones, entre otras.

Con su gran diversidad de ecosistemas y características únicas, Chile es un territorio con alto potencial de existencia de Laboratorios Naturales. En el caso de la Macrozona Austral, sus canales y fiordos (que carecen de una réplica geográfica equivalente en el hemisferio sur por encima de los 47°) y la presencia de los bosques siempreverdes subantárticos más australes del mundo convierten esta zona en un lugar clave para la identificación, estudio y conservación de Laboratorios Naturales.

Bajo este escenario, Nodo Ciencia Austral busca incorporar a la discusión el concepto de Laboratorio Natural ante los diversos actores sociales e institucionales del territorio, mediante una propuesta que integre la concepción de desarrollo social, cultural y económico de la Macrozona Austral. Así, se espera establecer y coordinar una red de colaboración para el desarrollo de investigación en los Laboratorios Naturales de la Macro categoría Región Subantártica, ensamblando necesidades con áreas específicas, y proporcionando información sobre sí misma y su entorno.

El proceso participativo propuesto fortalecerá los actuales mecanismos de articulación, participación y apropiación de CTCI con los sectores y grupos de interés locales. Su diagnóstico que permita identificar y priorizar necesidades o áreas específicas para la Macrozona Austral y el país, e identificar a los grupos de interés y sectores beneficiarios de dichas necesidades o áreas, en concordancia con iniciativas preexistentes en el territorio austral.



El concepto de *laboratorio natural* se refiere a lugares delimitados y con atributos únicos, en los que se pueden estudiar procesos naturales geológicos o evolutivos

## PROYECTO ASOCIATIVO

Ya en 2020, se incorporó en la propuesta de Nodo Ciencia Austral la temática de laboratorios naturales. Sin embargo, debido a la magnitud del trabajo, en 2021 ANID abrió una nueva convocatoria exclusiva para Nodos de Laboratorios Naturales, la cual fue adjudicada y se fusiona en el sistema de gobernanza. Esta iniciativa es una instancia colaborativa que tiene como objetivo principal promover la actividad científica para el desarrollo del Laboratorio Natural Subantártico a través de la articulación de una red colaborativa de actores del ecosistema de CTCI.

El proyecto se denomina «Red colaborativa para el desarrollo de Laboratorios Naturales Subantárticos: Fortalecimiento de la investigación científica y sus impactos socioambientales y económicos en la Macrozona Austral», adjudicado en el concurso «Nodos para el Desarrollo en Investigación de Laboratorios Naturales en Chile, Convocatoria 2021», de la Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento de ANID en 2022, y es ejecutado por la Universidad de Magallanes, el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, la Universidad de Aysén, la Pontificia Universidad de Chile y la Universidad de la Frontera.



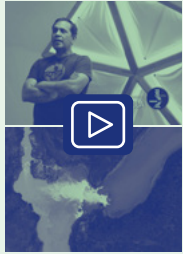
NODO  
Laboratorios Naturales  
Subantárticos



[Ver sitio web  
Nodo Laboratorios Naturales  
Subantárticos](#)



[Brochure  
Nodo Laboratorios Naturales  
Subantárticos](#)



[Ver video](#)

Mira este video de  
Laboratorios naturales

## ¿QUÉ SON LOS LABORATORIOS NATURALES SUBANTÁRTICOS?

Corresponden a sitios delimitados dentro de la región subantártica, entre los 42° y los 60° Sur, donde ocurren procesos geológicos y biológicos susceptibles a cambios globales. En ellos se promueve un desarrollo científico que integra dimensiones sociales, con impacto en la comunidad científica internacional y en las comunidades locales. Se considera que la actividad científica acontece en los territorios junto con una diversidad de procesos productivos, económicos y sociales.

Algunas condiciones que han sido identificadas como necesarias para el desarrollo de los Laboratorios Naturales Subantárticos son la interacción de varias disciplinas científicas, la existencia de capacidades instaladas y la contribución a la descentralización territorial. Otras condiciones que se tienen en cuenta son la evidencia de un gradiente de intervención antrópica, de articulación con políticas públicas y de movimientos sociales.

Por medio de Nodo Ciencia Austral, se busca fortalecer la investigación científica pertinente con la diversidad biológica y cultural de la Macrozona Austral. Se trata de un esfuerzo de varias instituciones por aumentar el impacto socioambiental y económico de las actividades de CTCI en el territorio.

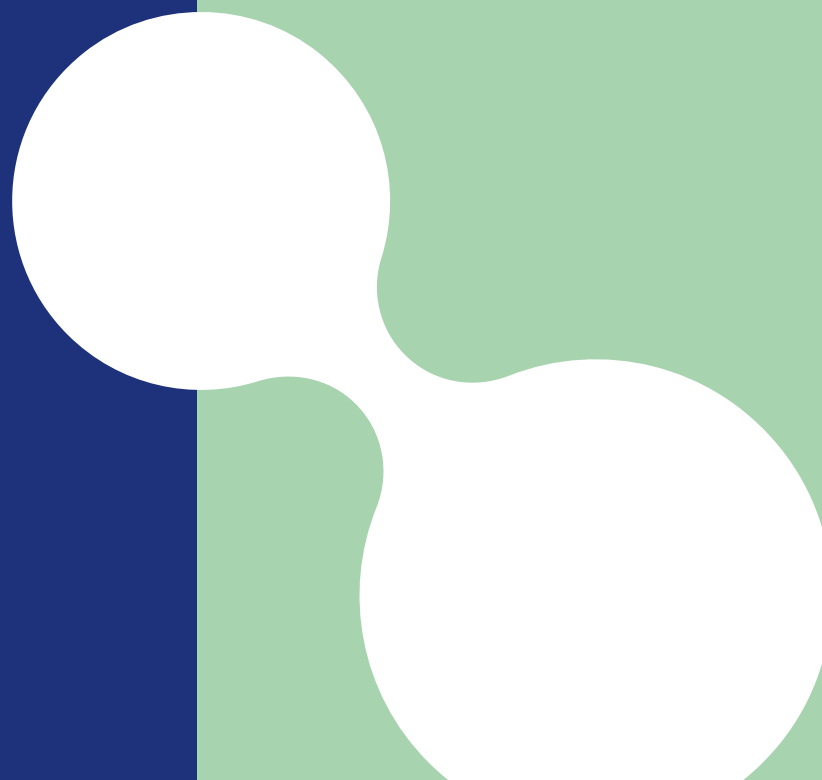
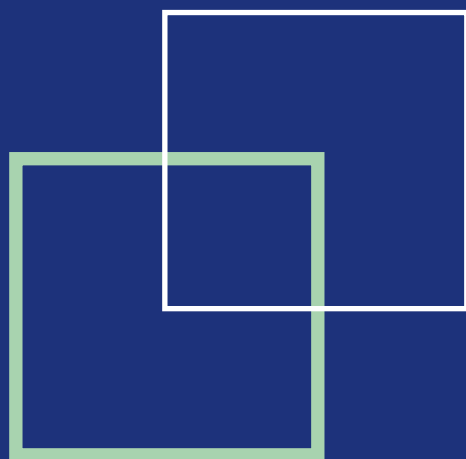
El equipo de investigaciones del Nodo designó cuatro sitios pilotes en la Macrozona Austral para llevar a cabo sus monitoreos que serán alojados en una plataforma digital abierta a las comunidades: Delta Pitipaleña-Añihué, Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael, Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos y Archipiélago Madre de Dios.



Glaciar Exploradores, Región de Aysén  
DR. IÑIGO IRARRÁZAVAL.

# Implementación de la Hoja de Ruta

*Tras identificar los grandes ejes de acción necesarios, Nodo Ciencia Austral comienza el proceso de aplicar y evaluar el desarrollo de la Hoja de Ruta en la Macrozona Austral*





### Construcción

La etapa de implementación de la Hoja de Ruta tiene como propósito socializar, precisar y validar sus resultados con el equipo del proyecto Nodo Ciencia Austral, el Comité de Coordinación Macrozonal y representantes del sector público, privado, académico y de la sociedad civil. Así, se busca delimitar su ámbito de acción definir las estrategias para desplegar los proyectos e iniciativas en el corto, mediano y largo plazo.

Como consecuencia de la etapa de diagnóstico, la implementación de la Hoja se enfoca en programas e iniciativas específicas para los territorios de la Macrozona, organizados a partir de los grandes ejes de acción, con el cambio climático y la conservación desde una perspectiva biocultural como las dos principales temáticas a enfrentar. Estos desafíos fueron validados en instancias participativas que permitieron estructurar la implementación y agrupar los programas en ejes de investigación a partir de la estructura sugerida por ANID, agregando un nuevo eje que corresponde a políticas, instrumentos y normativas.

## RESULTADOS

El proceso de construcción de la Hoja de Ruta ha generado importantes resultados, entre los que se destacan:

- **la colaboración y articulación de múltiples actores con el equipo de Hoja de Ruta de la Macrozona Austral**
- **una transición armónica e integrada de los resultados del proceso de diagnóstico en la construcción de la Hoja de Ruta incorporando los desafíos relevados en dicha etapa**
- **una operacionalización de la Hoja de Ruta con la identificación clara de la metodología para su implementación**
- **la identificación de proyectos e iniciativas articuladas en 10 Programas de CTCI**
- **una evaluación de la Hoja de Ruta a través de la aplicación de una encuesta aplicada a más de 100 actores**
- **la priorización, actualización y mejora de las iniciativas a través de instancias participativas y grupos de trabajo especializados**
- **la socialización de la Hoja de Ruta con actores claves públicos, privados y la sociedad civil**
- **la constante actualización del Mapa de Actores para ampliar su participación de ámbitos con baja representatividad en el proyecto**
- **una comunicación directa y personalizada hacia actores claves que no han participado en la iniciativa**
- **una colaboración permanente y un trabajo colaborativo con la Seremi de CTCI para el ajuste de la Hoja de Ruta**

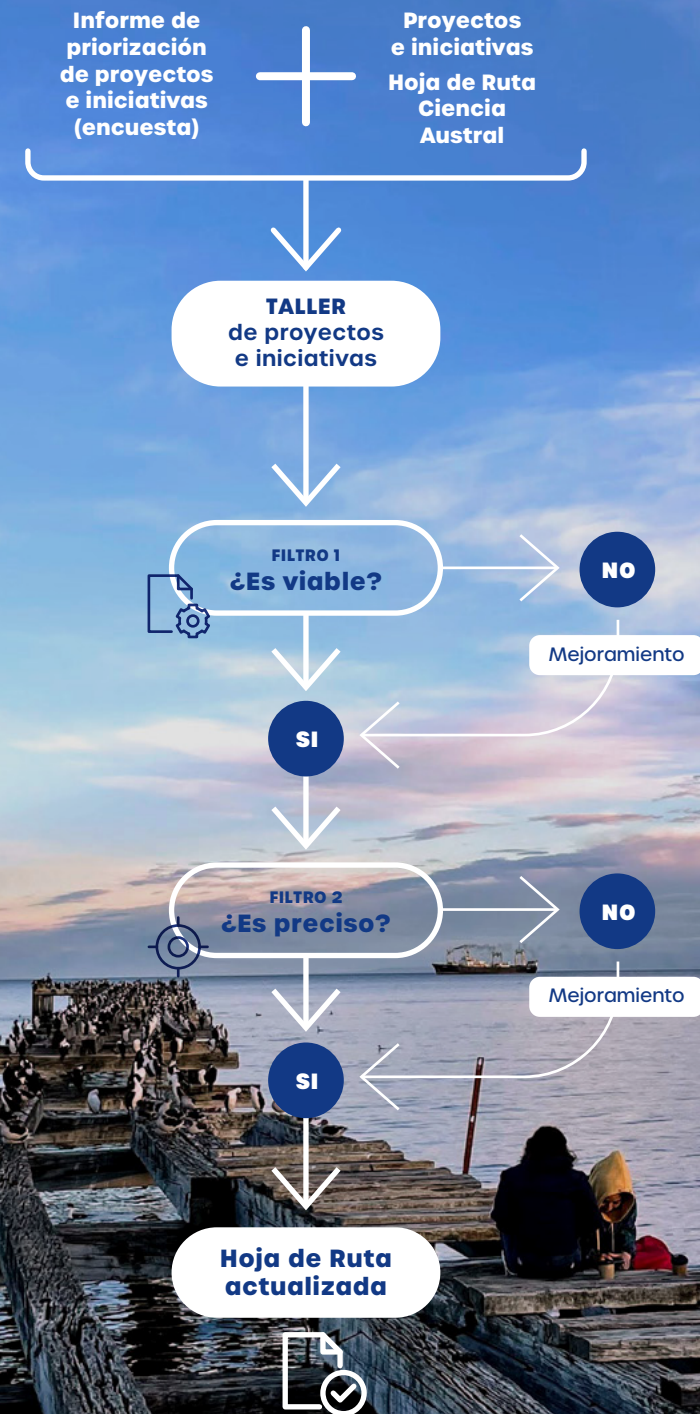
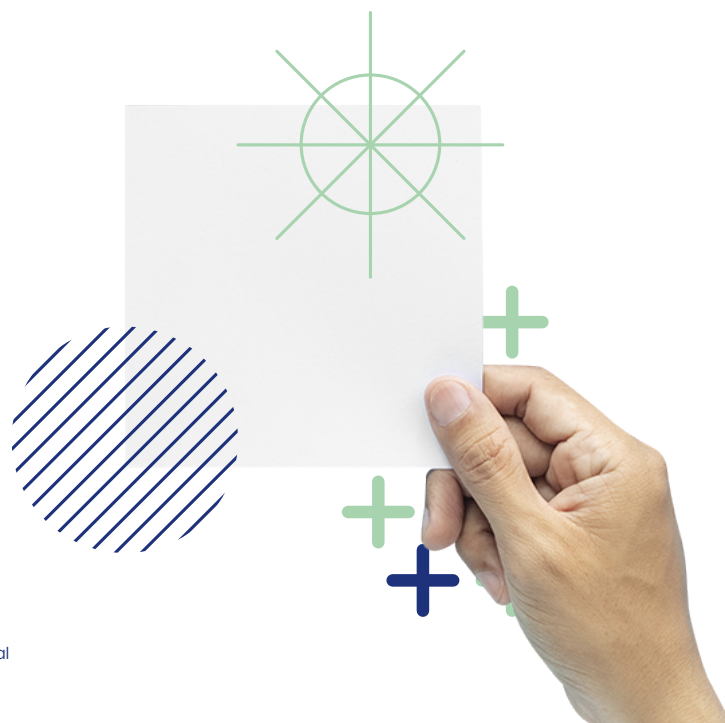
## EVALUACIÓN

Para evaluar la pertinencia y viabilidad de las iniciativas y programas, se aplicó la encuesta «Evaluación y priorización de proyectos e iniciativas Nodo Ciencia Austral», que fue enviada a la base de datos de todos los actores clave de la Macrozona, con más de 400 contactos y 117 respuestas.

Posteriormente, se organizaron actividades para profundizar aspectos particulares de los programas, levantar nuevas iniciativas y priorizarlas en un Comité de Coordinación Macrozonal ampliado y con trabajo de grupos especializados por programas, según la pertinencia e interés de los actores clave. Este proceso permitió perfeccionar los proyectos e iniciativas, evaluar su viabilidad según fuentes de financiamiento y su pertinencia en el corto, mediano y largo plazo.

A partir de este proceso se identificaron las brechas de actores y ámbitos en los territorios regionales. Por ejemplo, de los actores que respondieron la encuesta de evaluación de proyectos, el 82% corresponde al sector público y académico, 9,4% a la sociedad civil y solo el 8,5% al sector privado.

Así, el proceso de actualización y dinamización de la Hoja de Ruta 2023 contempla la socialización de las iniciativas y resultados obtenidos en su implementación; la revisión de las iniciativas priorizadas en los programas, y la identificación de brechas respecto a los ámbitos y actores claves de los territorios con baja representación y participación en las instancias de implementación.



## IMPLEMENTACIÓN DE LA HOJA DE RUTA Y PROGRAMAS PRIORIZADOS

La metodología de la Hoja de Ruta contempló un segundo tipo de clasificación complementario a los grandes ejes de acción, diseñado a partir de cuatro ejes de los programas de CTCI, los cuales agrupan proyectos según su naturaleza temática y su campo de acción.

A diferencia de los ejes de acción, los programas refieren a una clasificación «de abajo hacia arriba», debido a que nacen desde la propia configuración temática o actuación que poseen los distintos proyectos e iniciativas. Los programas intentan involucrar

esfuerzos de la Hoja de Ruta respecto a proyectos cooperativos, interdisciplinarios e interinstitucionales en que se coordinen capacidades académicas, públicas, privadas y de la sociedad civil para generar ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en ámbitos de relevancia para la macrozona austral en el corto, mediano y largo plazo.



# 5

**Programas de Formación de Capital Humano**

# 7

**Programas de Investigación e Innovación**

# 13

**Programas de Redes, articulación y colaboración**

# 5

**Programas de Políticas, instrumentos y normativas**

### PROGRAMA 1

I+D+I para la gestión sustentable silvoagropecuaria

### PROGRAMA 2

Emprendimiento e innovación de base científica y tecnológica

### PROGRAMA 3

I+D+I sobre efectos e impactos del cambio climático y la acción antrópica en ecosistemas australes

### PROGRAMA 4

Instrumentos para el fortalecimiento de la CTCI en la macrozona Austral

### PROGRAMA 5

Planificación y gestión en áreas silvestres protegidas

### PROGRAMA 6

Innovación en turismo con base científica

### PROGRAMA 7

Sustentabilidad, contaminación y energías renovables

### PROGRAMA 8

Identidad, cultura y territorio

### PROGRAMA 9

Mujeres en Ciencia

### PROGRAMA 10

Pesca y Acuicultura



Diagnósticos, brechas y desafíos

Hoja de Ruta

Programas en cuatro ejes transversales

Educación

Equidad

Gobernanza

Ciencia abierta

I+D+i para la gestión sustentable silvoagropecuaria

Planificación y gestión en áreas silvestres protegidas

Emprendimiento e innovación de base científica y tecnológica

Innovación en turismo con base científica

I+D+i sobre efectos e impactos del cambio climático y la acción antrópica en ecosistemas australes

Sustentabilidad, contaminación y energías renovables

Instrumentos para el fortalecimiento de la CTCI en la Macrozona Austral

Identidad, cultura y territorio

Mujeres en la ciencia austral

Pesca y acuicultura

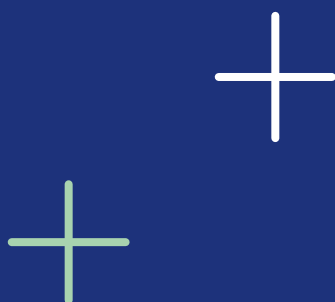
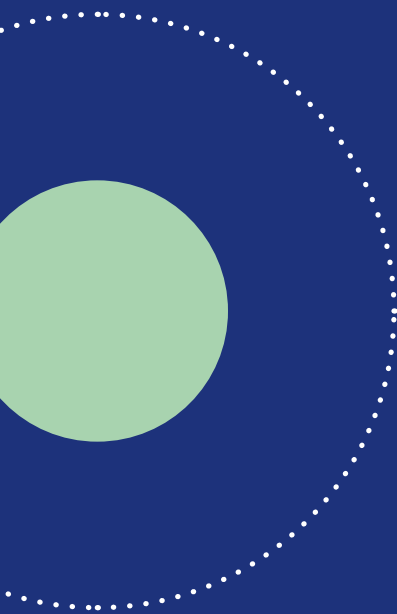
Ejecución

Corto plazo (2023 a 2024)

Mediano plazo (2025 a 2027)

Largo plazo (2028 a 2031)

# Participación y mapa de actores



*Actores del ámbito público, privado y de la sociedad civil de la Macrozona Austral han colaborado constantemente en cada instancia de trabajo de Nodo Ciencia Austral, desde el diagnóstico hasta sus avance y resultados*

## ¿QUÉ SON LOS COMITÉS DE COORDINACIÓN MACROZONAL Y CÓMO TRABAJAN?

[Ver más](#)

Comité de Coordinación  
Macrozonal

El Comité de Coordinación Macrozonal (CCM) es una instancia mensual en la que participan representantes de diferentes instituciones relacionadas al ámbito de la CTCI. El proyecto contempla un CCM ejecutivo y un CCM ampliado, quienes apoyan en las etapas del proyecto Nodo Ciencia Austral, como la identificación de actores relevantes del ámbito, la identificación de las principales temáticas y áreas estratégicas y colaboran en el diagnóstico transversal. Los CCM no contemplan autoridades de representación nacional, autoridades sujetas a cambios por las nuevas gobernaciones regionales que entraron en vigor en julio del 2021, actores que puedan estar duplicando cargos o instituciones que no estén radicadas en la región.

Hasta septiembre de 2022, Nodo Ciencia Austral celebró 8 sesiones del CCM ejecutivos y ocho sesiones del CCM ampliados, los que fueron convocados para la validación de avances, para talleres temáticos o para la presentación de resultados.

Dentro de los roles de los CCM están:

- Asesorar estratégicamente al proyecto
- Definir la composición y mecanismo de funcionamiento de la instancia
- Establecer la coordinación entre los diferentes actores y regiones que conforman la Macrozona
- Validar los avances, resultados y la agenda de trabajo para la ejecución de la iniciativa
- Propiciar instancias de participación ciudadana informada, oportuna, pertinente e incidente en el marco de la ejecución del proyecto

Se han realizado  
17 instancias de validación

8

Reuniones  
del CCM Ejecutivo

7

Reuniones del CCM Ampliados  
+ 2 talleres participativos

+255

participaron en toda la  
Macrozona Austral





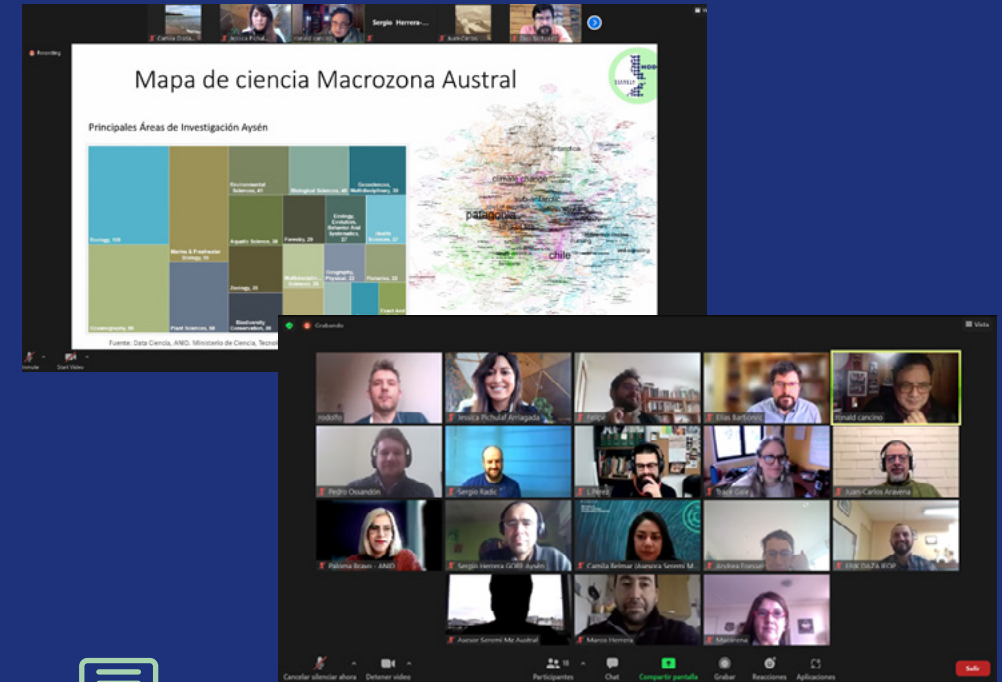
## COMPOSICIÓN

El CCM ejecutivo considera la representatividad territorial y de género en su composición. Destaca la participación de la Seremi de Ciencia y Tecnología junto a sus asesores, y la de profesionales de los gobiernos regionales de ambas regiones, lo que suma a entre 15 y 20 personas, además de entre 60 y 70 actores locales (con representantes del sector público, privado, de la sociedad civil y academia) en actividades con formato de taller, en las cuales se han implementado metodologías participativas e interactivas para la validación de productos y resultados claves del Nodo. Además, desde marzo de 2022, se ha integrado al CCM la directora del Nodo de Laboratorios Naturales Subantárticos de la Macrozona, con el objetivo de potenciar la integración de ambos proyectos. Por otra parte, bajo la metodología del Mapa de Actores, el CCM ampliado identificó a personas vinculadas al ecosistema de la CTCI divididos en tres grandes grupos: generadores, consumidores y beneficiarios de conocimiento.

El CCM se ha reunido sistemáticamente desde 2021 con una participación creciente y diversificada de actores clave de la Macrozona y se ha constituido como el espacio principal de gobernanza de la CTCI en el contexto de Nodo Ciencia Austral. Esta instancia ha permitido validar, ajustar y actualizar el proceso

de implementación tanto de la Hoja de Ruta como de otras actividades relacionadas con ciencia abierta y la gobernanza de la CTCI. Uno de los aportes que ofrece el Nodo es la gestión del Mapa de Actores, que ha permitido ampliar y actualizar los actores claves de la Macrozona, facilitar su participación en las instancias de validación y difusión y recoger las iniciativas emergentes y observaciones que surgen en dichas instancias.

El CCM ha cumplido un rol central en el proceso de posicionar al Nodo en la macrozona como instancia de coordinación con una creciente participación por parte de los actores locales claves de la macrozona. Al mismo tiempo, durante 2022, se ha avanzado en un informe especializado en el ámbito de gobernanza de la CTCI, con apoyo del Centro para las Ciencias del Clima y la Resiliencia, (CR)<sup>2</sup>, que ha permitido establecer el marco normativo del ecosistema del CTCI regional, identificando leyes y normativas, roles y responsabilidades asociados a la institucionalidad pública, entre otros datos relevantes.



### Participantes del Comité de Coordinación Macrozonal

**PAMELA SANTIBÁÑEZ** • Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Macrozona Austral (2019-2022)

**VERÓNICA VALLEJOS** • Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Macrorregión Austral (2022-2025) Macrozona Austral

**CAMILA BELMAR** • Asesora Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Macrorregión Austral

**RODRIGO ARAYA** • CORE y delegado presidencial de la región de Aysén

**TOLENTINO SOTO** • CORE Magallanes – Comisión de Ciencia

**JUAN TORO** • Asociación de Municipalidades de la región de Magallanes

**MARCELO SANTANA** • Asociación de Municipalidades de Aysén

**CONRADO REDLICH** • Asociación de Municipalidades de Aysén

**PAOLA MILOSEVIC** • Austro Chile

**GUSTAVO SALDIVIA** • Director del Museo Regional de Aysén

**JOSÉ VELÁZQUEZ** • Jefe del Departamento de División, Diplade Gore Magallanes

**SERGIO HERRERA** • División de Planificación y Desarrollo Regional del GORE Aysén

**ALEJANDRA LAFÓN** • Directora IFOP Aysén

**ERICK DAZA** • Director IFOP Magallanes

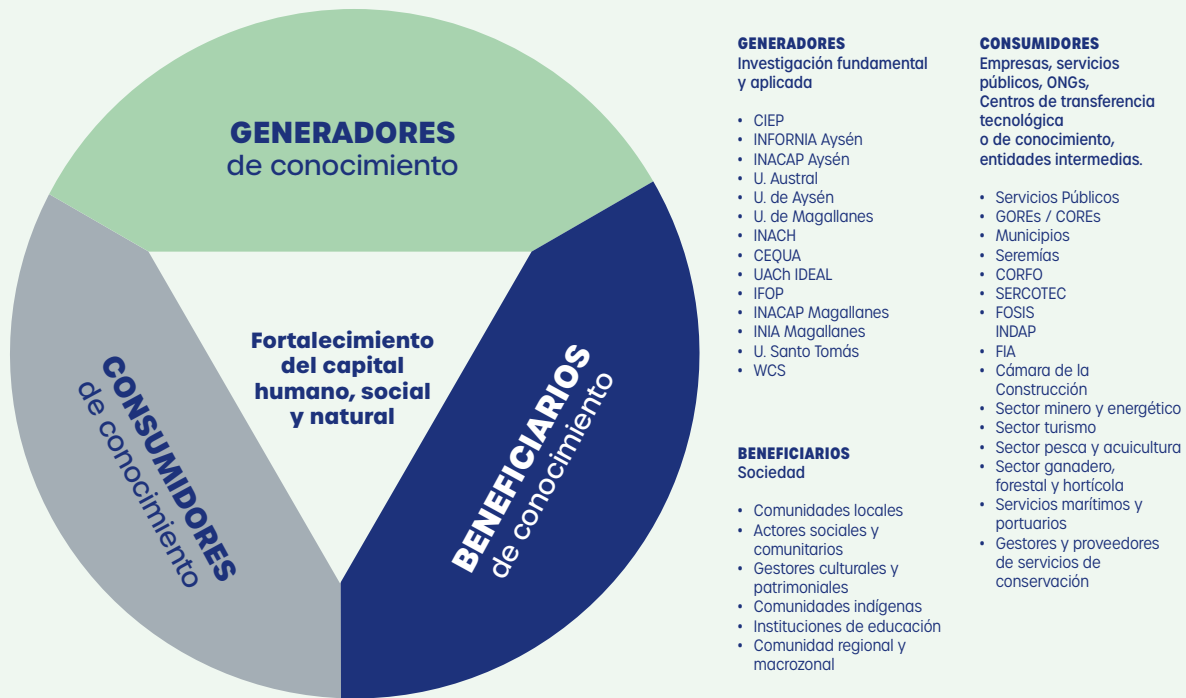
**DANIELA DROGUET** • Representante Sociedad Civil (WCS)

**PEDRO OSSANDÓN** • Gobierno Regional

**EDUARDO JAKSIC** • CPC Magallanes

**LAURA SÁNCHEZ** • Directora del Nodo Laboratorios Naturales Subantárticos

## ¿QUÉ NOS MUESTRA EL MAPA DE ACTORES DE LA MACROZONA AUSTRAL?



El Mapa de Actores es una imagen conceptual del ecosistema científico-tecnológico actual de la Macrozona Austral, que incluye a los generadores de conocimiento, sus consumidores directos y los beneficiarios en general

Las instituciones generadoras de conocimiento se desempeñan tanto en la investigación fundamental como en la aplicación de innovación y desarrollo (I+D). En la región de Aysén se identificaron 56 doctores y doctoras y 10 profesionales de nivel magíster registrados, de los cuales el 62,1% son hombres y el 37,9% son mujeres. En tanto, en la región de Magallanes se identificaron 147 doctores y 49 profesionales de nivel magíster registrados, de los cuales el 58% son hombres y el 42% son mujeres.

En segunda instancia, la aplicación de la I+D a través de la asociación con consumidores como empresas y otras instituciones transforman la ciencia fundamental en productos y servicios comerciales. Entre los usuarios de este conocimiento en diversos sectores productivos se encuentran las pequeñas, medianas y grandes empresas, los servicios empresariales innovadores y básicos, los centros de enseñanza profesional, la administración pública, las entidades financiadoras de innovación, las entidades intermedias y los centros de transferencia tecnológica.

Finalmente, la sociedad en sus distintas formas son los beneficiarios del conocimiento generado a través del trabajo de las entidades, lo que contribuye a un mayor nivel de bienestar y mejora la calidad de vida en la Macrozona.

La creación del Mapa de Actores ha facilitado el trabajo colaborativo de instituciones del ecosistema del CTCI macrozonal, como un insumo para la sistematización del diagnóstico y espacios de diálogos que permiten identificar iniciativas, proyectos y programas, los que se actualizan y ajustan en la medida que se integran nuevos actores que comparten el espacio de construcción de confianza sistemático.



### Región de Aysén

**56** Doctores y doctoras

**62,1%**  
Hombres

**10** Profesionales de nivel magíster

**37,9%**  
Mujeres

### Región de Magallanes y Antártica chilena

**147** Doctores y doctoras

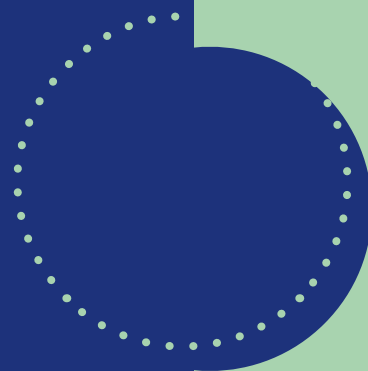
**58%**  
Hombres

**49** Profesionales de nivel magíster

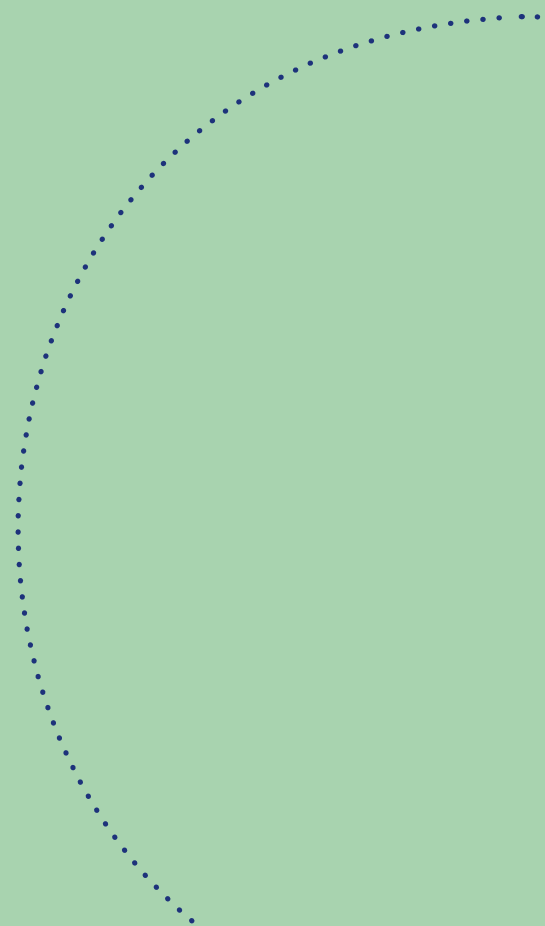
**42%**  
Mujeres



# Proyecto de Continuidad 2023



*Para el 2023, el Nodo buscará continuar con el trabajo colaborativo para avanzar en su posicionamiento territorial, su sostenibilidad y su consolidación en el ecosistema CTCI de la Macrozona Austral*





**Nodo Ciencia Austral es una experiencia de articulación territorial y descentralizada del ecosistema de la Macrozona Austral, que se ha posicionado como una importante instancia de gobernanza de las instituciones que participan en la iniciativa y de los actores clave involucrados a través de las instancias de difusión, participación y validación de los resultados y productos alcanzados. Durante estos dos años de trabajo se han podido identificar brechas y desafíos para la Macrozona en materia de CTCI, lo que permite articular una visión compartida del territorio en torno al cambio climático y la conservación desde una perspectiva biocultural como los ejes prioritarios para proyectar el desarrollo en el extremo austral del continente.**

Para el 2023, el Nodo se ha adjudicado el financiamiento para la Continuidad de los Nodos Territoriales. Iniciativa interdisciplinaria que se traduce en un equipo de más de 30 profesionales y la incorporación de seis nuevas instituciones que se suman al trabajo impulsado por Universidad de Aysén, Universidad de Magallanes (UMAG), Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) e Instituto Antártico Chileno (INACH).

Las nuevas instituciones asociadas son: Campus Patagonia de la Universidad Austral de Chile, Red de Museos de Magallanes, Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC), Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Museo Regional de Aysén y Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego -Patagonia y Antártica (CEQUA).



# 1

## Mejorar la gestión territorial de la CTCI y evaluar las posibilidades institucionales para el Nodo dentro del sistema público

Esto, a través del levantamiento de propuestas que permitan identificar los componentes, criterios y estándares para proponer y proyectar en el mediano y largo plazo un modelo de gestión territorial para la CTCI y considerar alternativas de institucionalidad para la continuidad del Nodo.

Para lograrlo, se construirán propuestas a partir de los resultados de un estudio sobre la normativa que regula la gobernanza de la CTCI y de convocatorias al CCM ejecutivo, con talleres abiertos a todos los actores clave del ecosistema macrozonal. El propósito es reflexionar en torno a las mejores estrategias para favorecer un modelo colaborativo más que competitivo para el desarrollo de la CTCI y con impacto territorial, atendiendo de modo prioritario a los desafíos climáticos y socioambientales de la Macrozona.



# 2

## Desarrollar actividades que posibiliten actualizar y dinamizar la Hoja de Ruta y consolidar un plan de acción para la Macrozona

A partir de las brechas y los desafíos ya identificados, se han diseñado programas y proyectos asociados que buscan atender a las prioridades establecidas en las distintas instancias participativas desplegadas desde 2021. En la actualidad, el Nodo trabaja en proyectos piloto que puedan ser postulados a distintas fuentes de financiamiento en el mediano y largo plazo. En este sentido, los desafíos para 2023 son evaluar el proceso que se está implementando y consolidar un plan de acción a mediano y largo plazo. Esto se realizará con un enfoque participativo y flexible que permita ir adecuando la Hoja de Ruta a temáticas emergentes y a nuevos actores que se vayan sumando al trabajo del Nodo.



# 3

## **Generar capacidades e implementar actividades específicas que favorezcan la ciencia participativa**

El proyecto de continuidad de Nodo Ciencia Austral buscará desarrollar acciones en el ámbito de fortalecimiento de capacidades, capital social y redes de colaboración considerando dos actividades. La primera corresponde a un curso para desarrollar conocimientos y competencias para implementar iniciativas de ciencia abierta de acuerdo a lo propuesto por UNESCO, dirigido a todos quienes generan o difunden conocimiento en la Macrozona.

En paralelo, se implementará un programa educativo centrado en mejorar la comprensión y adaptación al cambio climático en la Macrozona desde un enfoque transdisciplinario dirigido a las comunidades locales, con el fin de contribuir al desarrollo de respuestas más adecuadas frente a este desafío global.

# 4

## **Implementar iniciativas que atiendan a las brechas y desafíos específicos identificados en la Hoja de Ruta**

La propuesta para 2023 considera la implementación de cuatro iniciativas que atienden a las brechas y desafíos identificados en la Hoja de Ruta, que responden a problemas relevantes del ecosistema y que contribuyen al desarrollo local, regional y macrozonal. Estas iniciativas buscan levantar capacidades locales, facilitar la colaboración entre los actores, potenciar las oportunidades particulares del territorio austral y generar condiciones habilitantes para mejorar la gobernanza de la CTCI. Se pondrá particular énfasis en la relación entre ciencia y la sociedad, considerando la incidencia en las políticas públicas, la generación de conocimiento para tomadores de decisiones y la innovación como vía para abordar las complejas interacciones entre lo público, lo privado y lo comunitario.

**En síntesis, se espera que para el 2023 el NODO pueda incrementar su posicionamiento en el ecosistema CTCI con más y mejores capacidades instaladas, iniciativas en desarrollo y una mirada de mediano y largo plazo**



# Equipo del proyecto Nodo Ciencia Austral

## DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN



### DR. JUAN CARLOS ARAVENA DONAIRE

Licenciado y magíster en Ciencias Biológicas, doctorado en Ciencias Ambientales. Director del Centro de Investigación Gaia Antártica de la Universidad de Magallanes. Con experiencia en dirección de proyectos de alcance regional, nacional e internacional, académico y representante de UMAG en la mesa regional de Cambio Climático. Miembro del Panel Nacional del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, (CR)2. Director del Nodo Ciencia Austral.



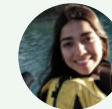
### LORETO MEDINA MUÑOZ

Periodista y licenciada en Comunicación Social, con experiencia en producción, investigación, generación de contenidos y vinculación territorial en temas culturales y científicos. Colabora activamente en diversas instancias de participación ciudadana en Punta Arenas. Integra el equipo de coordinación general de Nodo Ciencia Austral y apoya los ejes de gobernanza de CTCI, ciencia abierta y priorización de proyectos.



### DRA. TRACE GALE DETRICH

Científica social, magíster en Administración de Empresas y doctora en Filosofía en Recursos Forestales. Investigadora y coordinadora de la línea de Turismo Sustentable del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Experiencia en gestión, organización y desarrollo de equipos de investigación y logística, análisis de encuestas de ciencias sociales, y en la adjudicación y ejecución de proyectos con fondos regionales, nacionales e internacionales. Directora alterna del proyecto.



### ALEXANDRA SALAZAR MATURANA

Geóloga. Asistente de investigación del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Con amplia experiencia en coordinación y ejecución de proyectos, elaboración de material científico, apoyo en investigaciones relacionadas al turismo y cambio climático y vinculación de la ciencia con las comunidades locales. Integra el equipo de Coordinación de Nodo Ciencia Austral para la región de Aysén.



### JESSICA PICHULAF ARRIAGADA

Periodista y licenciada en Comunicación Social. Con experiencia en elaboración de diagnósticos, planes y asesorías comunicacionales. Posee conocimiento de políticas públicas, generación de redes e implementación de estrategias de vinculación con el medio alineadas a las necesidades regionales. Coordinadora de Nodo Ciencia Austral para la región de Aysén y del equipo de Comunicaciones. Profesional adscrita a la Universidad de Aysén.



### DR. RODOLFO SAPIAIN ARRÚE

Psicólogo, académico de la Universidad de Chile e investigador asociado al Centro de Investigación Gaia Antártica de la Universidad de Magallanes. Experto en comunicación de problemas ambientales complejos, investigación cualitativa y cuantitativa, diseño de proyectos, creación de redes, resolución de conflictos y docencia universitaria. Coordinador del Nodo Ciencia Austral para la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.



## EQUIPO TÉCNICO



### DRA. FLAVIA MORELLO REPETTO

Arqueóloga y licenciada en Antropología. Directora del Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes, coordinadora académica del Magíster en Ciencias Sociales mención Patrimonio o Intervención Social e investigadora principal del Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC). Con experiencia en investigación, gestión universitaria, formulación y ejecución de proyectos y programas de alcance regional, nacional e internacional. Integra el equipo técnico de Nodo Ciencia Austral.



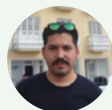
### DRA. LAURA SÁNCHEZ JARDÓN

Ecóloga, académica del Centro Universitario Coyhaique de la Universidad de Magallanes e investigadora asociada del Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC) en conservación biocultural en ecosistemas antropizados, biodiversidad subantártica y biología del reino Fungi. Desarrolla iniciativas de ciencia participativa. Dirige el proyecto Nodo Laboratorios Naturales Subantárticos e integra el equipo técnico de Nodo Ciencia Austral.



### EDUARDO BARROS GONZÁLEZ

Asistente social. Asesor en políticas públicas de la Fundación Omora y miembro del equipo que trabaja en la implementación del Centro Subantártico de Puerto Williams. Coordinador de la elaboración de la Hoja de Ruta del Nodo Ciencia Austral.



### SERGIO ACEVEDO

Cientista político asociado a la Fundación Omora. Experto en la elaboración de estudios de opinión pública para instituciones públicas y privadas, con especialización en el diseño e implementación de encuestas de opinión orientadas a clientes. Investigación y consultoría relativa al seguimiento legislativo de los proyectos de ley relacionados con el ámbito de la conservación. Analista y profesional a cargo de las bases de datos del proyecto.



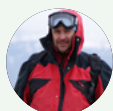
### MSC. ANDRÉS ADIEGO SÁNCHEZ

Geógrafo. Magíster En Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Asistente de investigación en el Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Con experiencia en proyectos de planificación territorial, relacionados con áreas silvestres protegidas y desarrollo local en espacios rurales. Apoya en aspectos metodológicos en el Nodo Ciencia Austral.



### DR. JOHNNY VALENCIA CALVO

Ingeniero electrónico. Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática, académico de la Universidad de Aysén. Investigador en ciencias aplicadas e ingeniería, mercados energéticos y análisis, modelado, simulación y medición de fenómenos físicos y ambientales. Experto en análisis dinámico y dinámica de sistemas. Apoya en el análisis del modelamiento de los resultados del proyecto Nodo Ciencia Austral.



### MSC.(C) ELÍAS BARTICEVIC CORNEJO

Periodista, candidato a magíster en Ciencias Sociales. Jefe de la Unidad de Concursos y Medio Ambiente del Instituto Antártico Chileno (INACH). Encargado de la planificación, coordinación y elaboración de los estudios científicos y tecnológicos de las instituciones nacionales en el continente antártico. Contraparte de INACH en el equipo técnico del proyecto, coordina el desarrollo de una cartografía de la ciencia antártica nacional, en particular, en el ecosistema de CTCI de las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena, con el fin de caracterizar la producción científica en el período 2009-2021.



### DR. GABRIEL NÚÑEZ VIVANCO

Ingeniero en Bioinformática y doctor en Biotecnología. Con experiencia en liderazgo de grupos de trabajo tanto en el sistema público como privado y colaboración con instituciones nacionales e internacionales en el desarrollo de soluciones tecnológicas. Jefe de carrera de Ingeniería Civil Informática en la Universidad de Aysén. Apoya en el análisis de los resultados del proyecto Nodo Ciencia Austral.

## EQUIPO TÉCNICO



### FELIPE BUSTOS VELÁSQUEZ

Sociólogo con experiencia en estudios sociales sobre ciencia, tecnología e innovación, en particular el área de políticas científicas en Chile. Tesista del programa de Magíster de Ciencias Sociales de la Universidad de La Frontera, donde aborda la línea de ciencia, tecnología y sociedad, en particular en las dinámicas de producción de conocimiento y economía política de la ciencia. Analista y profesional a cargo de las bases de datos de temáticas antárticas.



### DR. MARCELO GÓNZALEZ ARAVENA

Biólogo con especialidad de investigación en el impacto del cambio climático en especies marinas antárticas. Hace más de dieciséis años trabaja en el Instituto Antártico Chileno (INACH) y se desempeña como jefe del Departamento Científico. Miembro del Comité Nacional de Investigaciones Antárticas (CNIA) y representante chileno ante el Comité Científico en Investigaciones Antárticas (SCAR). Contraparte institucional en el proyecto Nodo Ciencia Austral.



### DR. RONALD CANCINO SALAS

Licenciado en Antropología Social. Académico de la Universidad de la Frontera, presidente de la Sociedad Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Es especialista en modelamiento de capacidades científicas, políticas de ciencia y tecnología y análisis de controversias sociotécnicas. Coordinador del convenio UMAG-UFRO para la construcción del diagnóstico y Hoja de Ruta del Nodo Ciencia Austral.



### DR. GIOVANNI DANERI

Oceanógrafo. Director ejecutivo del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Con experiencia en gestión científica y en la dirección de proyectos de investigación con fondos regionales, nacionales e internacionales. Miembro del Comité Científico Tecnológico de la región de Aysén. Contraparte institucional en el proyecto Nodo Ciencia Austral.



### MSC. ANDREA FOESSEL BUNTING,

Ingeniera comercial. Máster en Desarrollo Internacional y máster internacional en Gestión Universitaria. Especialista en gestión de proyectos de investigación e innovación. Encargada de la Unidad de Innovación, Tecnología y Transferencia de la Universidad de Aysén. Contraparte institucional en el proyecto Nodo Ciencia Austral.



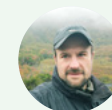
### DR. SERGIO MARTINIC VALENCIA

Antropólogo, especializado en métodos cualitativos y estudios de sistema educativo. Evaluación de políticas y prácticas pedagógicas. profesor asociado y director académico de la Universidad de Aysén. Participa como contraparte institucional del proyecto Nodo Ciencia Austral.



### DR. GERARD OLIVAR TOST

Académico y director de Investigación de la Universidad de Aysén, con experiencia en las aplicaciones a la ciencia y la ingeniería del modelado y la simulación, la dinámica no lineal, los sistemas complejos y el control; entre ellas se encuentran los sistemas electrónicos de potencia y convertidores, los biorreactores y el desarrollo sustentable. Contraparte institucional en el proyecto Nodo Ciencia Austral.



### DR. SERGIO RADIC SCHILLING

Ingeniero agrónomo. Profesor asociado del Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, y director de Investigación de la Universidad de Magallanes. Participa como contraparte institucional del proyecto Nodo Ciencia Austral.

## ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS



### ANGÉLICA OYARZÚN JARA

Ingeniera comercial. Subdirectora de administración del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Con experiencia en planificación, liderazgo y manejo de recursos humanos, además de ejecución presupuestaria en proyectos. Apoyo en la administración del proyecto Nodo Ciencia Austral.



### DRA. (C) LALY CASTRO RESTOVIC

Ingeniera comercial asociada a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Magallanes. Experta en elaboración de proyectos institucionales financiados por fondos regionales, nacionales o internacionales. Apoyo en la administración del proyecto Nodo Ciencia Austral.



### VERÓNICA LETELIER MAGGIO

Administradora asociada al Centro de Investigación Gaia Antártica de la Universidad de Magallanes. Experiencia y eficiencia en gestión administrativa y manejo de proyectos regionales, nacionales e internacionales, tanto públicos como privados. A cargo de la administración del proyecto Nodo Ciencia Austral.

## ASESORES



### MSC. RODRIGO SANTIBÁÑEZ LEHUEUÉ

Licenciado en Historia y magíster en Estudios Internacionales, especializado en estudios antárticos de carácter históricos, jurídicos y diplomáticos. Se desempeñó como profesional del equipo del Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia, (CR)2, para el proyecto de levantamiento de la normativa que regula la gobernanza climática y la gobernanza de CTCI en la Macrozona Austral. Asesoría del Nodo Ciencia Austral.



### DR. PATRICIO PADILLA NAVARRO

Sociólogo, doctor en Sociología. Profesional del Instituto de Desarrollo Local y Regional de la Universidad de La Frontera. Académico del Doctorado en Ciencias Sociales UFRO y del Doctorado en Comunicación UFRO-UACH. Ha participado en planificaciones para el sector agroalimentario, el Nodo Conexión Sur, los Laboratorios Naturales Subantárticos, la Cámara Chilena de la Construcción y políticas de ciencia y tecnología.



### CECILIA IBARRA MENDOZA

Ingeniera civil industrial, magíster en Gestión de Tecnología e Innovación y doctora en Política Científica y Tecnológica. Académica de jornada completa de la Facultad de Gobierno y profesora adjunta la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Se desempeña como investigadora en el Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia, (CR)2, y en el Centro de Geotermia de los Andes (CEGA).

## COMUNICACIONES EQUIPO NODO CIENCIA AUSTRAL



### CATALINA ESPINOSA PÉREZ DE CASTRO

Comunicadora audiovisual y magíster con especialidad en Comunicación Estratégica. Con experiencia en gestión y difusión de proyectos vinculados a las ciencias naturales en la región de Aysén. Encargada del Departamento de Comunicaciones y Divulgación del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP). Integra el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



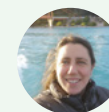
### CATALINA CAMUS CAMPODÓNICO

Licenciada en Humanidades mención Historia, magíster en Periodismo y diplomada en Desarrollo Territorial con Identidad Cultural. Con experiencia en gestión cultural y comunicación estratégica. Se especializa en el desarrollo de proyectos sociales y culturales con enfoque de género y que buscan promover el bienestar de las comunidades de la Patagonia. Integra el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



### JESSICA PICHULAF ARRIAGADA

Periodista y licenciada en Comunicación Social. Con experiencia en elaboración de diagnósticos, planes y asesorías comunicacionales. Posee conocimiento de políticas públicas, generación de redes e implementación de estrategias de vinculación con el medio alineadas a las necesidades regionales. Coordinadora de Nodo Ciencia Austral para la región de Aysén y del equipo de Comunicaciones. Profesional adscrita a la Universidad de Aysén.



### CAMILA GRATACÓS BORROWMAN

Diseñadora industrial. Con experiencia en elaboración y gestión de proyectos vinculados a las ciencias agrarias y el medioambiente, y en estrategias de comunicación en el ámbito científico. Integra el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



### LORETO MEDINA MUÑOZ

Periodista y licenciada en Comunicación Social, con experiencia en producción, investigación, generación de contenidos y vinculación territorial en temas culturales y científicos. Colabora activamente en diversas instancias de participación ciudadana en Punta Arenas. Integra el equipo de coordinación general de Nodo Ciencia Austral y apoya los ejes de gobernanza de CTCI, ciencia abierta y priorización de proyectos.

## COMUNICACIONES CONTRAPARTE INSTITUCIONES ASOCIADAS



### CAMILA BUVINIC BUVINIC

Periodista, licenciada en Comunicación Social y diplomada en Asuntos Antárticos. Se desempeña en el Departamento de Comunicaciones y Educación del Instituto Antártico Chileno (INACH), a cargo de apoyar las publicaciones especiales, la comunicación científica y la divulgación de las temáticas antárticas. Colabora con el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



### RICARDO HARO BUSTAMANTE

Periodista, licenciado en Comunicación Social y diplomado en Estrategias Públicas del Estado. Se desempeña como director de Comunicaciones de la Universidad de Magallanes. Con experiencia en desarrollo y gestión del ámbito comunicacional en temáticas de educación e investigación. Colabora con el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



### BÁRBARA BESA DONOSO

Periodista de la Unidad de Comunicaciones de la Universidad de Aysén. Con experiencia en medios de comunicación, gestión de prensa, comunicaciones externas e internas. Colabora con el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



### PAULA ÁLVAREZ ROBLES

Periodista. Especializada en especialización en comunicación de la ciencia, descentralización, desarrollo regional, gestión cultural y vinculación con el medio. Jefa de la Unidad de Comunicaciones de la Universidad de Aysén. Colabora con el equipo de Comunicaciones del Nodo Ciencia Austral.



Nodo Ciencia Austral y su trabajo colaborativo para conectar la ciencia en la macrozona

Investigación, Portada UMAG, noticias | 2022/09/06

“A 20 meses de iniciada la implementación del proyecto Nodo Ciencia Austral en las regiones de Aysén y de Magallanes y la Antártica Chilena, su director el investigador Juan Carlos Aravena, y otros representantes de las instituciones que ejecutan esta iniciativa realizan un balance sobre los principales resultados y logros alcanzados. Un trabajo participativo, colaborativo y articulado que ha permitido comenzar a construir un sistema de gobernanza en esta materia y proyectar el desarrollo científico-tecnológico a nivel de macrozona.



VER MAS

Noticias | INVESTIGADORES Y ESTUDIANTES PARTICIPARON DEL PRIMER DIÁLOGO MACROZONAL AUSTRAL: "DESAFÍOS Y PROPUESTAS PARA EL FUTURO" | Julio 22, 2021 | 454 Vistas

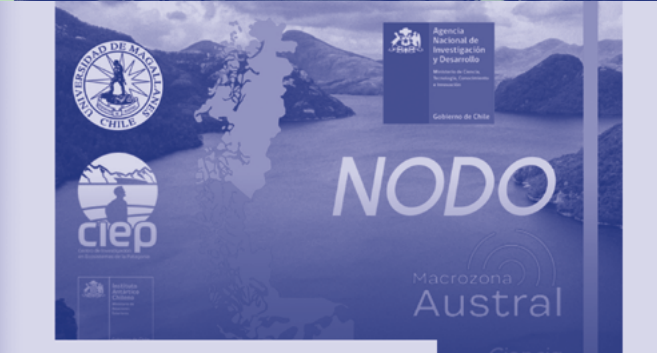


Organizado por el proyecto Nodo Ciencia Austral

- Más de sesenta personas participaron de esta actividad virtual donde pudieron interactuar con los expositores y también entregar sus propuestas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Patagonia y Antártica.

Esta semana, se llevó a cabo el Primer Diálogo Macrozonal Austral: "Desafíos y propuestas para el futuro" organizado por el proyecto Nodo Ciencia Austral. Se tuvo la participación de especialistas en el área y más de sesenta personas, siendo una importante instancia sobre los desafíos de la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI).

VER MAS



Universidades e Institutos Científicos de la macro zona Austral se unen para acelerar el impacto CTCI del territorio

El proyecto Nodo Ciencia Austral a través de su Comité de Coordinación Macrozonal ampliado llevó a cabo un taller en el que se abordaron temáticas claves para la futura hoja de ruta CTCI de la macrozona austral.

VER MAS



VER MAS



Ciencia | Nacional | Regional

Director Nodo Ciencia Austral: "Hemos forjado un trabajo colaborativo en ciencia entre instituciones que tenían una baja conexión en la macrozona"

Por Canal Sur Patagonia - Jue 8 septiembre 2022

VER MAS

A 20 meses de iniciada la implementación del

Fue una fructífera jornada ampliada del Comité de Coordinación Macrozonal, instancia en la que se identificaron nuevos ámbitos y potenciales iniciativas.

## HOJA DE RUTA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AVANZA CON APORTES DE LAS COMUNIDADES DE AYSÉN Y MAGALLANES

04-07-2022 - 16:15

VER MAS

CON UNA ALTA CONVOCATORIA SE REALIZÓ EL TALLER "VALIDACIÓN Y AVANCE HOJA DE RUTA NODO CIENCIA AUSTRAL"

CCM Comité de Coordinación Macrozonal Ampliado

Compartir | Twitter

Con una metodología de trabajo colaborativo e interactivo, el "Taller de Validación y Avance Hoja de Ruta Nodo Ciencia Austral" contó con la participación de cerca de 50 representantes de organismos de la sociedad civil, entidades públicas y privadas provenientes de la Macrozona Austral.

Equipo de Nodo Ciencia Austral viaja a Encuentro con actores CTCI de todo el país

Creado el 29 Nov a las 2:46 am



- Con el propósito de posicionar los instrumentos Nodo y forjar redes de colaboración entre actores del ecosistema de ciencia y tecnología, el día martes 29 de noviembre se llevará a cabo el Encuentro Nacional NODOS-ANID en Santiago.
- Esta instancia reunirá a representantes de los nodos macrozonales y del Ministerio de Ciencia y Tecnología para co-construir una visión compartida de la ciencia y tecnología para el territorio.

VER MAS

Medio Ambiente | 14 de febrero de 2022

### Con foco en ampliar el acceso a la información científica avanza proyecto Nodo Ciencia Austral

Durante su segundo año de implementación, el énfasis estará en desarrollar el concepto de Ciencia Abierta.



VER MAS

Investigadores y estudiantes participaron del Primer Diálogo Macrozonal Austral: "Desafíos y propuestas para el futuro"

POD TEHUELNE NOTICIAS - 22 de Julio de 2021



VER MAS

REGION DE AYSÉN | REGIONAL | EL DIVISADERO, JUEVES 30 DE OCTUBRE DE 2022 | 13

### Con sello ciudadano y variada oferta de actividades será la Semana de Ciencia Abierta

Coyhaique.- Obras de teatro y cenas animadas inspiradas en temáticas medioambientales; una charla abierta sobre la Hoja de Ruta en materia de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación; talleres y talleres guiados por científicos y científicas; además de presentaciones y conversatorios son parte de las actividades que darán vida a la "Semana de Ciencia Abierta", que se realizará entre el 25 y 29 de octubre, de manera presencial y virtual.

Se trata de una experiencia inédita, en la que el proyecto Nodo Ciencia Austral, abrió sus puertas a toda la comunidad de las regiones de Aysén y Magallanes. En este contexto, el director del proyecto Nodo Ciencia Austral, Juan Carlos Aravena, comentó que esta iniciativa "es una oportunidad para informar, educar y sensibilizar a la comunidad de toda Macrozona. Es la primera experiencia del Nodo Ciencia Austral abierta a la comunidad en general y que se llevará a cabo en forma simultánea en ambas regiones. De esta manera, se busca acercar a toda la comunidad de Aysén y Magallanes a la ciencia y tecnología."

En tanto, de manera virtual, la Dra. Tracie Gale, investigadora CIEP, liderará el conversatorio "¿Qué opinan los habitantes de la macrozona austral sobre la ciencia?", donde se presentarán los resultados de la primera encuesta ciudadana de percepción de la ciencia aplicada en este territorio. Por otra parte, el proyecto Nodo Laboratorios Naturales Subantárticos invitará a un mapeo participativo a cargo del investigador Andrés Aldriga. Además de otras presentaciones enfocadas en promover el desarrollo y difusión de la ciencia de manera más abierta, accesible, eficiente y transparente, siguiendo las recomendaciones de UNESCO.

Para estudiantes de enseñanza básica y

"Superhéroes del reciclaje" de la compañía regional Teatro Huevo, inspirada en el conflicto socioambiental de la contaminación de la capital regional. Además de visitas a Cerro Galera y Reserva Nacional Río Sierpe que guiará por investigadores de CIEP y Universidad de Aysén, y monitores del

"Reloj de Arena" y se realizará un ciclo de cortos animados que itinerará por los establecimientos educacionales con una mediación a cargo de un equipo de investigadores del proyecto. Mientras que en Coyhaique, la programación contempla una función de la obra "Araucario" de la compañía regional Teatro Huevo.

"Se revisaron principales avances y hallazgos en la etapa de diagnósticos y se reflexionó en torno a la ciencia y su contribución a la solución de problemáticas territoriales."

VER MAS

facebook

VER MAS

FINALES DE ETAPA DE DIAGNÓSTICO



*Nodo Ciencia Austral desea agradecer a todas las personas que han participado en las actividades, talleres y reuniones del proyecto. Su aporte ha hecho posible que hoy conozcamos mejor nuestro territorio y maritorio, sus particularidades, brechas y oportunidades, para seguir avanzando desde la particular mirada de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación en pos del bienestar de todos y cada uno de los habitantes de la Macrozona Austral.*

#### **Hoja de Ruta.**

Ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para la Macrozona Austral de Chile (2020-2030)

#### **Nodo Ciencia Austral**

Universidad de Magallanes (UMAG), Universidad de Aysén, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) e Instituto Antártico Chileno (INACH).

Publicación ejecutada como parte del proyecto «Nodo para la aceleración de impacto territorial de la CTCI 2020», financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID).

#### **EQUIPO EDITORIAL:**

Camila Gratacós  
Catalina Espinosa  
Catalina Camus  
Jessica Pichulaf  
Loreto Medina

#### **DISEÑO:**

Negro.cl

#### **EDICIÓN DE TEXTOS:**

Miguelángel Sánchez

#### **TRADUCCIÓN:**

Lilian Russo

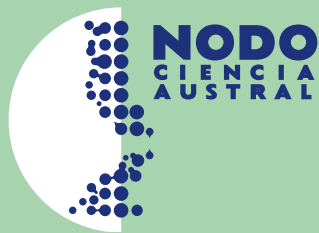
#### **FOTOGRAFÍAS:**

Archivo Nodo Ciencia Austral  
Istock.com

—

Febrero de 2023





[www.nodocienciaaustral.cl](http://www.nodocienciaaustral.cl)