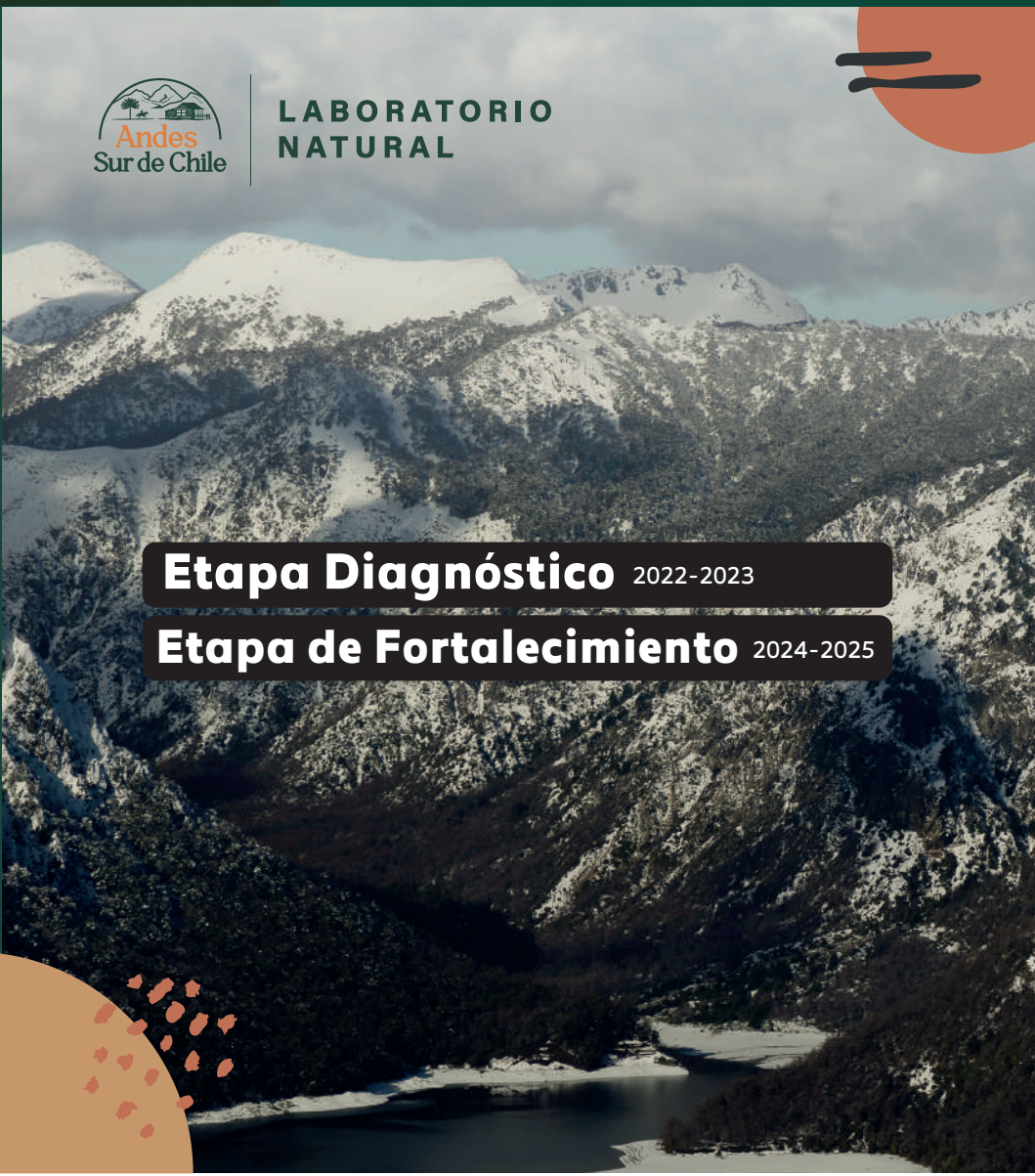
Andes Sur de Chile

# LABORATORIO NATURAL



## Etapa Diagnóstico 2022-2023

## Etapa de Fortalecimiento 2024-2025


**Ejecuta:** Universidad Austral de Chile

**Financia:** Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo
Subdirección de Redes, Estrategia y Conocimiento
Proyecto NEL123 N0007

**Instituciones asociadas:** Universidad de la Frontera · Universidad De Los Lagos · Pontificia Universidad Católica de Chile

Andes Sur de Chile
LABORATORIO NATURAL

# Visión

"El Laboratorio Natural Andes del Sur de Chile (LN ADS) es una red interdisciplinaria de investigación, información y articulación territorial, donde confluyen distintos conocimientos para comprender procesos naturales y humanos de esta zona montañosa única en el mundo.

Buscamos investigar, estimular, recopilar, integrar y compartir información científica y técnica de manera adaptativa, articulada y transdisciplinar para mejorar la vida actual y futura de las comunidades de los Andes del Sur de Chile". A través del desarrollo de producción científica con pertinencia territorial, nos constituimos como nodo de articulación del ecosistema CTCi de los territorios de montaña de la macrozona sur".

# Proyecto Laboratorio Natural Andes del Sur de Chile

El laboratorio Natural **“Andes del Sur de Chile”** es un proyecto Nodo ejecutado por la Universidad Austral de Chile en alianza con la Pontificia Universidad Católica de Chile sede Villarrica, Universidad de la Frontera y Universidad de Los Lagos. Corresponde a uno de los siete proyectos financiados por ANID para fomentar el desarrollo de laboratorios aturales del país en el fortalecimiento de la actividad científica y, en el desarrollo económico y social de los territorios.

El LN ADS busca desarrollar estrategias que permitan vincular efectivamente el trabajo científico interdisciplinario con actores y comunidades locales para detonar procesos de innovación que generen beneficios y aportes al desarrollo territorial local.

## Otros proyectos NODO:

- Nodo Lab Ancestral, Universidad Arturo Prat
- Nodo Laboratorio Natural Océano Centro Norte Universidad de Valparaíso junto a la Universidad Católica del Norte
- Nodo Landata de La Universidad Católica del Norte
- Nodo Laboratorios Naturales Sub Antárticos de la Universidad de Magallanes
- Nodo Laboratorio Natural Salares ejecutado por la Universidad de Antofagasta
- Nodo Laboratorio Natural Antártica liderado por el Instituto Antártico Chileno (INACH)

NODO LABORATORIO NATURAL OCÉANO CENTRO-NORTE

LabAncestral

SALARES

LanData Laboratorio Natural Desierto de Atacama

NODO Laboratorios Naturales Subantárticos

Conceptos claves

# ¿Qué es un Laboratorio Natural?

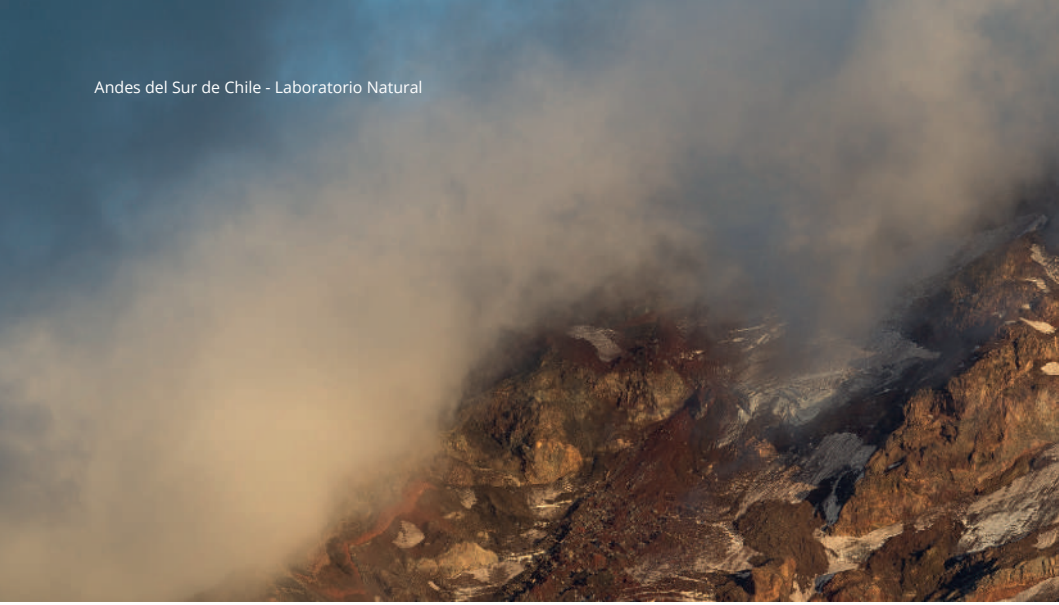
"Territorio con singularidades o atributos naturales y/o culturales únicos que poseen ventajas y/u oportunidades para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el conocimiento, en sus múltiples expresiones, de alto nivel e impacto planetario y con incidencia en el desarrollo local"

(ANID, 2022).

# ¿Cómo operan los Laboratorios Naturales?

**Nivel territorio:** los Laboratorios Naturales son territorios con características naturales y culturales únicas que entregan ventajas comparativas para el desarrollo de ciencia y tecnología de alto nivel e impacto planetario. Constituyen sistemas de conocimiento integral con influencia en las siguientes áreas: 1) desarrollo científico con pertinencia territorial; 2) democratización y acceso a la información facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia científica; 3) vinculación efectiva del trabajo científico interdisciplinario con actores y comunidades locales para detonar procesos de innovación que generen beneficios y aportes al desarrollo territorial; 4) vinculación efectiva con otros centros de conocimiento a nivel global; 5) esquemas de gobernanza amplios e inclusivos, donde la colaboración y articulación sea variada y efectiva entre los actores públicos, privados, academia y comunidades locales (cuádruple hélice); 6) enfoque transdisciplinar que aporte al desarrollo de política pública nacional, regional y local y regional.

**Nivel transdisciplinar:** en tanto plataforma territorial interdisciplinaria implementada en áreas geográficas singulares, los laboratorios naturales permiten la confluencia de distintos conocimientos que - desarticulados hasta hoy – contribuyen a entender los complejos procesos naturales y humanos que experimenta la Tierra y la sociedad que en ella habita. Dicha plataforma aporta: 1) estimulando la interacción entre disciplinas científicas que abordan temáticas relativas al territorio; 2) integrando información y entregando un conocimiento y articulación de base para las gobernanzas territoriales en sus tomas de decisiones; 3) promoviendo la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de funciones ecosistémicas en el contexto del cambio climático; 4) fomentando el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo; 5) facilitando la divulgación del conocimiento científico a la sociedad civil y promoviendo la educación y la conciencia sobre la importancia de la investigación científica para el desarrollo sostenible.



# ¿Qué territorio comprende el Laboratorio Natural Andes del Sur de Chile?

El Laboratorio Natural Andes del Sur es el territorio que se extiende entre los 38°- 44° de latitud sur en las montañas de las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, alcanzando una superficie de **52.891km$^2$.**

Está compuesto por **28 comunas cordilleranas:** Collipulli, Ercilla, Victoria, Lautaro, Curacautín, Lonquimay, Melipeuco, Vilcún, Cunco, Villarrica, Pucón, Curarrehue, Panguipulli, Los Lagos, Rio Bueno, Futrono, Lago Ranco, Puyehue, Frutillar, Llanquihue, Puerto Octay, Puerto Montt, Puerto Varas, Cochamó, Chaitén, Hualaihue, Futaleufú y Palena, en las que habitan más de 690.000 personas distribuidas en cerca de 40 poblados de montaña. Si consideramos los residentes por sobre los 500 m.s.n.m, **habitan más de 58.000 personas,** siendo el 68% perteneciente a población rural.

## 2 Reservas
Biósfera UNESCO

Reserva de la Biósfera Araucarias

**11.428,5 km²**
Región de la Araucanía

Reserva de la Biósfera Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes

**21.689,6 Km²**
Regiones de Los Ríos y Los Lagos

## 1 Geoparque
Mundial UNESCO

Kutralküra

**12.078 km²**
Región de la Araucanía

## 1 Sitio
SIPAN

Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Nacional) Macrozona Cordillera Pehuenche

**Total:** 8.302 km2
**Área central:** 6.083 km2
**Área de amortiguación:** 1.975 km²

N
O
E
S
Collipulli
Ercilla
Victoria
Curacautin
Lonquimay
Lautaro
Vicun
Melipeuco
Temuco
Cunco
Pucon
Villarrica
Curarrehue
Valdivia
Panguipulli
Los Lagos
Futrono
Lago Ranco
Rio Bueno
Osorno
Puyehue
Puerto Octay
Frutillar
Llanquihue
Puerto Varas
Puerto Montt
Puerto Montt
Cochamó
Hualaihue
Chaiten
Futaleufu
Palena
Geoparque Mundial
Unesco Kutralkura
Reserva de la Biosfera
BosquesTemplados
Lluviosos de los Andes Australes
SIPAN(M) Territorio
Cordillera Pehuenche
Reserva de la
Biosfera Araucarias

| Síntesis Territorial | |
|---|---|
| **Superficie** | 52.891 $km^2$ |
| **Superficie con categoría de conservación** | 26.392,4 $km^2$ |
| **Población total comunas** | 685.154 habitantes |
| **Población sobre 500 m.s.n.m** | 58.226 habitantes |
| **Población sobre 500 m.s.n.m urbana** | 18.386 habitantes |
| **Población sobre 500 m.s.n.m rural** | 39.840 habitantes |
| **Poblados de montaña** | 40 poblados |
| **Parques Nacionales (SNASPE)** | 10 |
| **Reservas Nacionales (SNASPE)** | 10 |
| **Monumento Natural** | 1 |
| **Zonas de Interés Turísticos** | 10 |
| **Monumentos Históricos** | 36 |
| **Santuarios de la Naturaleza** | 3 |
| **Zonas Típicas** | 3 |
| **Iniciativas privadas de conservación** | 66 |
| **Número de volcanes activos** | 29 (9 con muy alto nivel de riesgo específico) |
| **Fuentes termales** | 78 |
| **Número de cuencas hidrográficas** | 11 (4 binacionales) (47 subcuencas) |

# Etapa de Diagnóstico 2022-2023

En el marco del Concurso **“Nodos para el desarrollo en investigación de Laboratorios Naturales en Chile, convocatoria 2021”,** el Laboratorio Natural Andes del Sur de Chile llevó a cabo la caracterización y diagnóstico de este territorio. Se identificaron las singularidades, elementos y procesos característicos, además de las principales brechas y oportunidades que son de interés para promover el conocimiento y desarrollo científico en este territorio de montaña.

# Objetivo General

Fortalecer y promover el conocimiento, la investigación de frontera, valoración intercultural y conservación de los territorios de montaña del sur de Chile a través de una aproximación socio-ecológica, inter y trans-disciplinaria, que permita generar ciencia de punta para el país y el mundo, y con impacto en el desarrollo local.

# Objetivos Específicos

- Profundizar en el conocimiento de las herencias, dinámicas y procesos biofísicos y sociales que se desarrollan en este territorio, identificando áreas y brechas temáticas.

- Identificar los fenómenos asociados al cambio global que ocurren en los territorios de montaña y analizar sus consecuencias para el bienestar humano.

- Promover una gobernanza de actores del ecosistema CTCI que permita incluir y articular las particularidades del LN ADS en propuestas de desarrollo económico local.

- Desarrollar una metodología que permita incluir las particularidades del LN ADS en propuestas detonantes de oportunidades de desarrollo económico y social a escala local.

# Productos

**Diagnóstico de caracterización de los laboratorios temáticos existentes en el LN ADS:** detalla aspectos de la situación actual de las regiones involucradas para la implementación del LN (i.e. estrategias, políticas sectoriales, planes, etc., que promueven el desarrollo de las capacidades científicas en Chile y en la macrozona). Descripción de actores del ecosistema macrozonal de CTCI.

**Catastro de elementos, infraestructura y servicios para el trabajo en el LN ADS:** se identifican y caracterizan los elementos facilitadores para la implementación del LN ADS.

**Cartografía participativa "Gobernanza del LN ADS":** cartografía integrada de los principales actores, temas, infraestructura y capacidades instaladas en el LN ADS; insumo para el desarrollo de una estrategia de participación y de apropiación.

**Diagnóstico y línea de base de capacidades de investigación vigentes y emergentes del LN ADS:** identifica grupos de trabajo y tópicos abordadas en los LN temáticos, se realiza un estudio bibliométrico de la producción académica relevante (últimos 40 años) y se identifican potenciales actores, instituciones y redes de investigación internacionales en temáticas afines al LN.

**Mapeo de actores:** identifica personas y organizaciones relevantes para la implementación del LN. Insumo para el modelo de gobernanza y para el diseño de estrategia de articulación de actores clave.

**Hoja de ruta participativa del LN ADS:** Programa detallado para la consecución de la implementación y funcionamiento a corto, mediano y largo plazo del LN.

# Laboratorios Temáticos

## Evolución y herencia geológica:

Comprende la evolución geológica y sus aplicaciones, para evaluar el riesgo geológico (terremotos, erupciones volcánicas, erupciones hidrotermales y remociones en masa) y sus posibles usos productivos (geotermia, turismo, geopatrimonio).

Sus líneas de investigación abordan:

### Volcanología y peligro volcánico

Comprensión del emplazamiento y evolución de los sistemas volcánicos, sus peligros asociados y su relación con las comunidades expuestas.

### Tectónica y peligro sísmico

Procesos de deformación a lo largo del margen chileno y peligro sísmico asociado a fallas activas.

### Geotermia y sistemas hidrotermales

Estudio de la energía geotérmica producto del calor interno de la Tierra y que se ha concentrado en el subsuelo como reservorios geotermales. Ocurrencia de manifestaciones termales y géyseres (flujo de calor anómalo).

### Procesos de remoción en masa

Estudia fenómenos gravitacionales de movilización lenta o rápida de un determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, con velocidades variables, a lo largo de un talud producto de la inestabilidad de laderas.

### Patrimonio geológico

Estudio de los elementos geológicos que forman parte del patrimonio natural y deben ser gestionados para asegurar su conservación y promover su aprovechamiento.

### Mineralogía y petrología

Petrología y geoquímica del magmatismo en márgenes convergentes.

### Paleontología y sedimentología

Interpretación del pasado geológico a través del registro fósil y reconstrucción de ambientes sedimentarios.

# Cambio global, interacciones suelo, bosque y recursos hídricos:

Evalúa los efectos de las perturbaciones naturales y/o antrópicas (volcanismo, glaciares, fuego) sobre la vegetación, los suelos y los recursos hídricos, para el desarrollo de planes de restauración ecológica, de modelación de paisajes futuros en la región y mantenimiento de servicios ecosistémicos claves para el desarrollo humano.

Sus líneas de investigación abordan:

### Bosques templados, ecología y dinámica

Estudios e iniciativas enfocados en el catastro y registro del estado actual de la biodiversidad de ecosistemas boscoso y su interacción mediante los procesos biológicos, químicos y físicos.

### Fertilidad, química y biología del suelo

Estudios e iniciativas enfocados en el estado de la flora, fauna y funga a nivel de rizosfera y comprensión de sus rasgos funcionales a partir de sus interacciones biológicas y químicas como procesos físicos del sustrato.

### Glaciares y recursos hídricos

Estudios, iniciativas y monitoreos de dinamismos físicos, biológicos y químicos de ríos, lagos, humedales y glaciares.

### Historia evolutiva de la flora y fauna:

Estudios enfocados en la evolución de los ecosistemas en un contexto de cambio ambiental antes de paleoceno (antes de 10.000 años atrás).

### Cambio climático, perturbaciones naturales y antrópicas

Estudios o medidas de mitigación sobre efectos climáticos extremos y acelerados, como altas y bajas temperaturas. También contiene los cambios ante perturbaciones por sucesos naturales o por acción del ser humano sobre la flora y fauna en bosques, ríos, lagos y glaciares.

## Modos de vida y habitar de montaña

Comprende las particularidades de las prácticas socioculturales de montaña del sur del mundo, para integrar estos atributos en estrategias de desarrollo local sustentable y proponer modelos de gestión territorial de territorios de montaña en Chile.

Sus líneas de investigación abordan:

### Historia y Territorialidades

Estudios e iniciativas sobre historia, arqueología, migración y movilidad, patrimonio biocultural (estudios históricos) y territorialidades.

### Desarrollo local y gobernanza

Estudios e inciativas sobre planificación y ordenamiento territorial, políticas públicas, sistemas productivos, turismo, gestión territorial y gobernanza.

### Prácticas bioculturales

Estudios e iniciativas sobre paisaje agroalimentario, conocimientos y prácticas productivas locales, paisaje biocultural y patrimonio biocultural (estudios contemporáneos).

### Educación

Estudios e iniciativas sobre gestión educativa, educación formal, educación rural y educación intercultural.

### Conflictos socioambientales

Estudios e iniciativas sobre acumulación por desposesión, ecología política y conflictos territoriales.

# Singularidades

Por su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, su activa tectónica de placas y la condición montañosa de su territorio, que alcanza a un **64% del territorio** (FAO, 2012), Chile es un escenario privilegiado para el estudio de procesos naturales en diversas áreas del conocimiento vinculadas a las Ciencias de la Tierra, la Ecología y el Cambio Global. En este contexto destacan los Andes del Sur del país, territorio donde se identifican **una serie singularidades geográficas de interés planetario,** además de un entorno propicio para el desarrollo de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación, pilares en los que se basa la actual política pública de posicionamiento de las ciencias como motor del desarrollo de la nación.

Las singularidades principales del territorio son:

**Arco Volcánico Activo:**

Existen 29 de los 87 volcanes activos según el ranking de riesgo específico de volcanes activos en territorio nacional elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minería, los cuales han sido intensamente estudiados debido a sus más recientes erupciones: Villarrica (2015), Llaima (2007-2009), Calbuco (2015), Puyehue-Cordón Caulle (1960, 2011), Osorno (1835), Mocho-Choshuenco (1864), Carrán-Los Venados (1979), Chaitén (2008) y Lonquimay (1988-1989).

**Sistema de Fallas Liquiñe Ofqui:**

En esta área destaca la principal zona de falla denominada Sistema de Falla Liquiñe-Ofqui (SFLO), la cual presenta una extensión de más de 1.200 km. Una falla geológica es una fractura en la corteza terrestre, a través de la cual existen movimientos relativos de bloques de rocas. La localización del arco volcánico activo en esta área está controlada por el SFLO.

**Continuo de Fuentes Termales:**

En los Andes del Sur existe una alta densidad de fuentes termales como manifestaciones en superficie de sistemas geotermales subterráneos, producto de la actividad volcánica y tectónica que favorece el flujo de calor anómalo hacia la superficie.

**Territorio de Remociones en Masa:**

Existe una diversidad de peligros geológicos tales como terremotos, erupciones volcánicas y/o procesos de remociones en masa que suponen una amenaza natural para prácticamente todo el territorio chileno. Algunos de estos eventos naturales han provocado efectos catastróficos que han impactado a los Andes del Sur de Chile.

**Bosques Templados de Latitudes Medias:**

Ecosistemas de bosques templados andinos dotados de especies resilientes, longevas, y con una fuente genética única, principalmente de la Araucaria *(Araucaria araucana)* y Alerce *(Fitzroya cupressoides)*, también declaradas Monumento Natural.

**Gradientes de Suelo de Origen Volcánico:**

A causa del arco volcánico activo, los suelos de los Andes del Sur de Chile presentan gradientes de fertilidad potenciales, además de tener una alta diversidad de plantas, líquenes y musgos, transformándolo en uno de los componentes de los ecosistemas con mayor aporte a la estabilidad en la salud y calidad de la biodiversidad que se encuentra dentro y sobre ella.

**Principales reservas de Agua Dulce:**

Cuando se piensa en la Cordillera de Los Andes, es importante relevar su rol como torre de agua donde nacen los glaciares, principales reservorios de agua dulce. El fin de la glaciación causó el derretimiento de las grandes masas de hielo que dieron origen a los lagos norpatagónicos. Estos cursos de agua son las principales fuentes de los ríos que desembocan hacia las depresiones intermedias.

**Mosaico Cultural para el estudio del habitar de montaña.**

Los Andes del Sur es un paisaje multicultural donde confluyen cosmovisiones y modos de vida basados en un vínculo humano naturaleza que opera desde diversas racionalidades, articulando un mosaico heterogéneo y complejo de gran interés para la investigación.

**Territorio Disputado y (re) Construido en el Tiempo:**

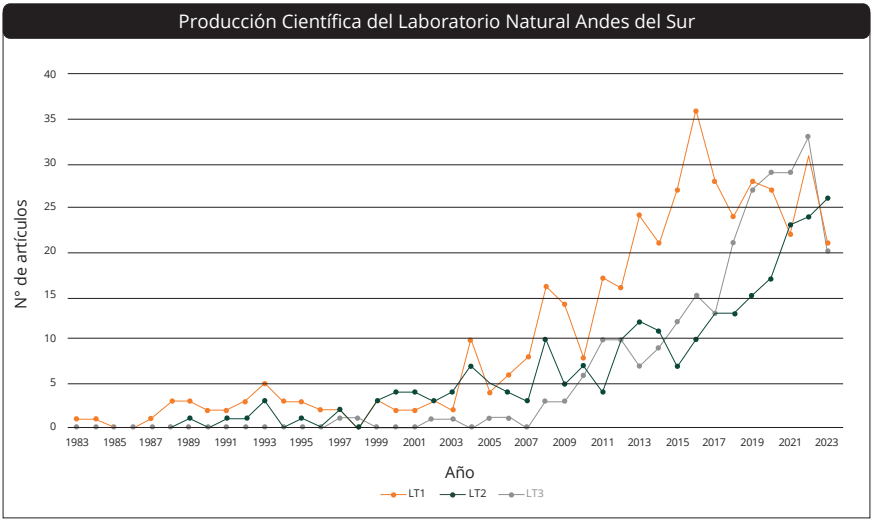
El paisaje de los Andes es un palimpsesto que permite reconocer las transformaciones del territorio desde una perspectiva temporal de larga duración asociada a los efectos de la implementación de diversos modelos de desarrollo que han moldeado el paisaje, la cultura y el habitar de montaña.

**Refugio para el estudio de la memoria histórica:**

En el Cordón Andino de la Región de Los Ríos destaca el desarrollo de investigaciones que indagan en la memoria histórica asociada a la presencia del Complejo Forestal y Maderero Panguipulli durante los años 1971 y 1973 contribuyendo a su documentación, reconstrucción y la visibilización de los procesos de desplazamiento forzado, acumulación por desposesión y privatización en el territorio de los Andes del Sur.

# Análisis bibliométrico

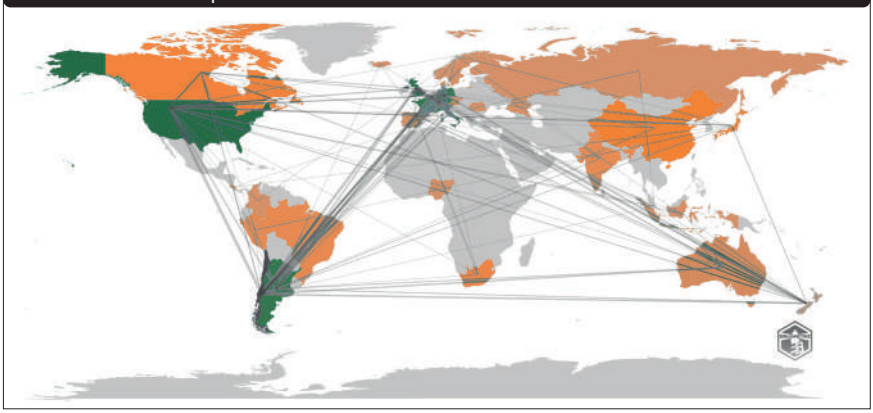
Respecto del diagnóstico y línea de base de capacidades de investigación vigentes y emergentes, el proyecto realizó un análisis bibliométrico en la etapa de diagnóstico. Se identifican 904 publicaciones, 2500 autores con 12% de autoría internacional, 920 instituciones y 300 revistas, realizadas entre 1982 y 2023.




El Laboratorio Temático 1 (naranjo) presenta un total de 431 publicaciones (425 artículos, 6 review), el Laboratorio Temático 2 (verde) presenta 253 publicaciones (244 artículos, 9 review), al igual que el Laboratorio Temático 3 (gris) presenta 253 publicaciones (248 artículos, 5 review). Desde el año 2004 comienza un importante incremento de la producción científica en el LT1 y LT2, mientras que en el LT3 dicho incremento se observa desde el año 2008. La mayor producción científica anual en los Laboratorios Temáticos 1, 2 y 3 se observa en los años 2016, 2023 y 2022, respectivamente. Esta mayor producción coincide con la erupción del volcán Chaitén en 2008 y volcán Calbuco en 2015, eventos naturales

de alto interés para las disciplinas involucradas en el LT1. En el año 2009 se creó la Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV), lo que implicó el fortalecimiento del Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS), ampliando así la cobertura del monitoreo volcánico y un aumento en la comprensión de los sistemas volcánicos a nivel nacional. Este tipo de acciones incrementan el levantamiento de información geológica que implica la investigación a temas relacionados con el LT1.

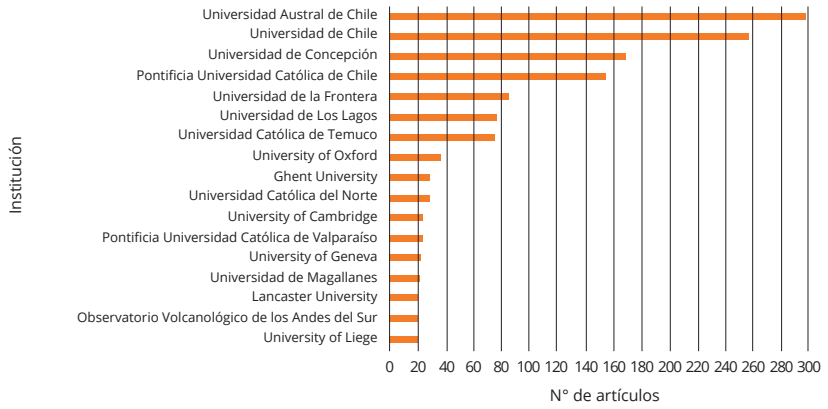
Mapa de redes mundiales de colaboración científica



Entre las redes mundiales de colaboración científica es posible destacar la participación de Argentina, Estados Unidos, Alemania, España, Inglaterra como países que representan una mayor producción científica asociada al Laboratorio Natural Andes del Sur. En segundo lugar, resalta el rol de países como Canadá, Australia y Nueva Zelanda, además de la incipiente red de colaboración entre países latinoamericanos asociados a Los Andes de Sudamérica.

De las instituciones asociadas destacan sobre todo Universidades nacionales e internacionales, siendo la Universidad Austral de Chile la con mayor número de artículos indexados con 298, la Universidad de Chile con 257 artículos y la Universidad de Concepción con 169 artículos.

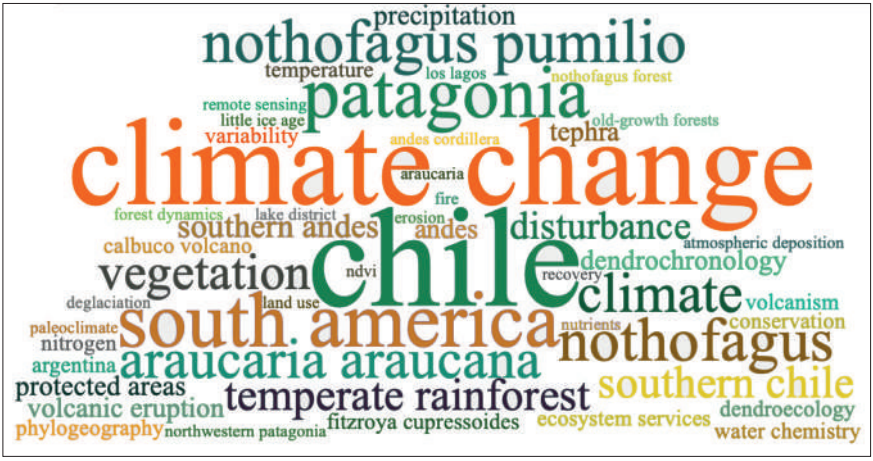
Producción Científica de instituciones



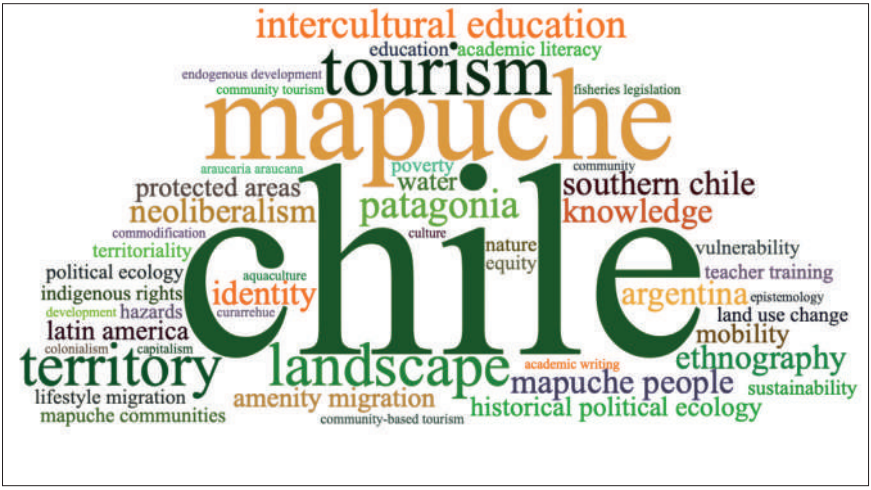
Las palabras claves muestran los temas de interés de los investigadores sobre el territorio de Laboratorio Natural Andes del Sur. Estos dieron luces para establecer las líneas de investigación para cada Laboratorio Temático, destacando Zona Volcánica Sur y volcanes en LT1, cambio climático y especies de bosques templados en LT2, Mapuche, turismo e interculturalidad en LT3.

Nube de palabras Laboratorio Temático 1

Nube de palabras Laboratorio Temático 2




Nube de palabras Laboratorio Temático 3



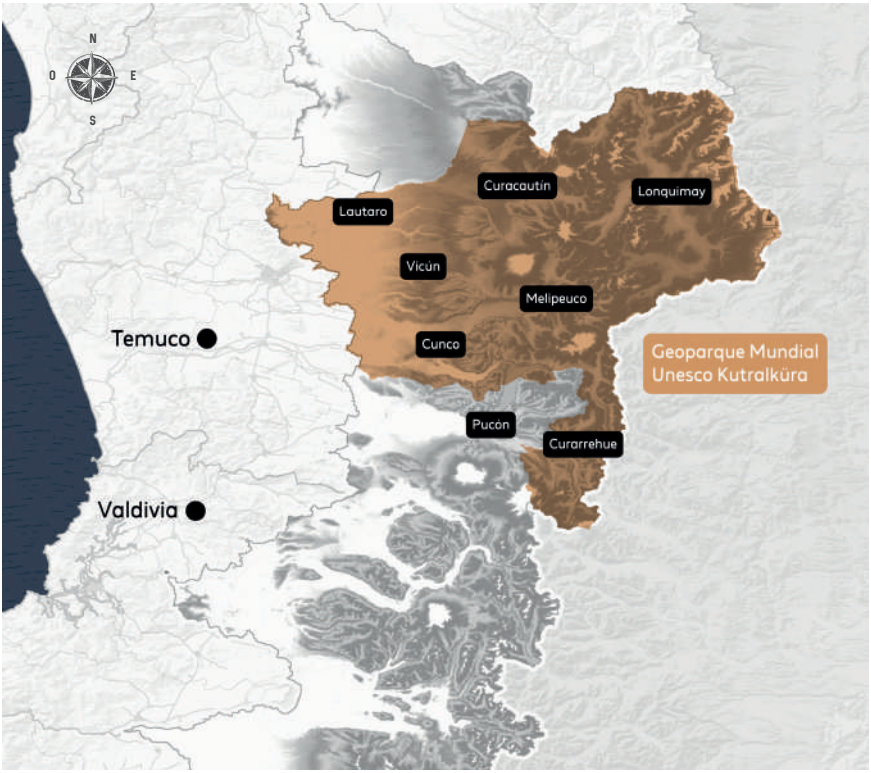
# Casos de Estudio

## Declaratorias Internacionales presentes

# Geoparque mundial UNESCO Kütralkura

**Año declaración:** 2019
**Superficie:** 12.078 km$^2$
Región de la Araucanía
**Comunas:** Curacautín, Vilcún, Lonquimay, Melipeuco, Lautaro, Cunco, Curarrehue.
**Estructura de gobernanza:** Asociación de minicipios Cordilleranos de la Araucanía

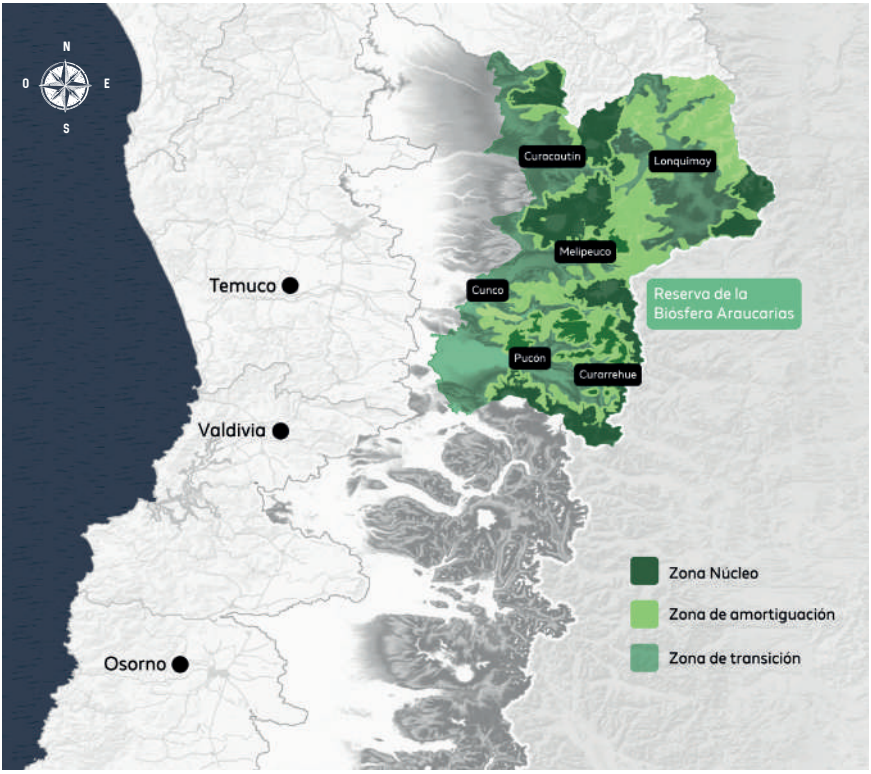
**Ejes de planificación:** Educación, conservación y desarrollo sustentable a traves del geoturismo.
**Análisis Bibliométrico:**
320 publicaciones
LT1: 135
LT2:104
LT3: 84



# Reserva de la Biósfera Araucarias

**Año declaración:** 1983
**Superficie:** 11.428,5 km$^2$
Región de la Araucanía
**Comunas:** Collipulli, Loquimay, Curacautín, Melipeuco, Vilcún, Cunco, Villarrica, Pucón, Curarrehue
**Estructura de gobernanza:**
GORE Araucanía
**Ejes de planificación:**
Investigación, educación, desarrollo económico productivo y sustentable, gobernanza local y regional.

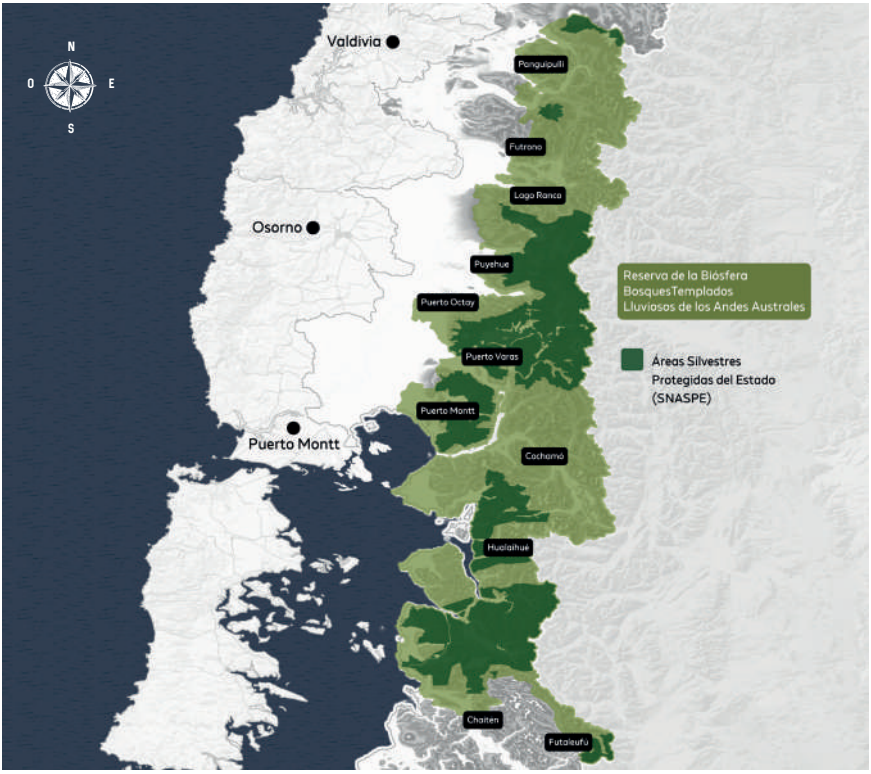
**Análisis Bibliométrico:**
433 publicaciones
LT1: 206
LT2: 119
LT3: 111



# Reserva de la Biósfera Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes

**Año declaración:** 2007
**Superficie:** 21.689,5 km$^2$
Región de los Ríos y Región de los Lagos
**Comunas:** Panquipulli, Los Lagos, Futrono, Río Bueno, Lago Ranco, Puyehue, Puerto Octay, Puerto Varas, Puerto Montt, Chaitén, Hualaihué, Cochamó, Futaleufú
**Estructura de gobernanza:** GORE Los Ríos, CONAF Los Ríos, GORE Los Lagos y CONAF Los Lagos

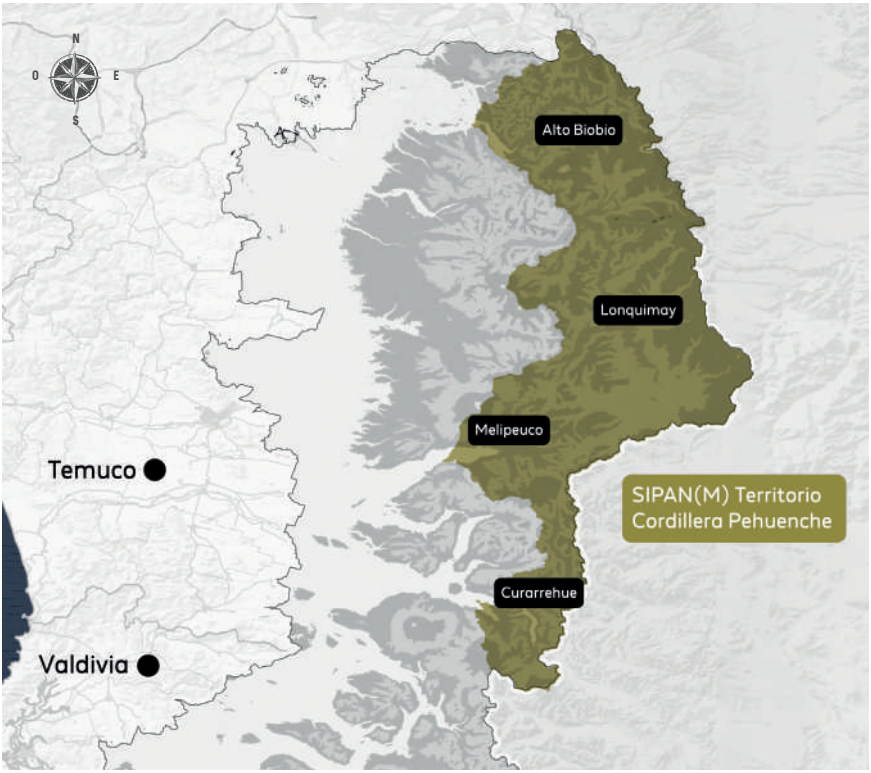
**Ejes de planificación:**
Investigación, educación, desarrollo económico productivo y sustentable, gobernanza local y regional, divulgación y posicionamiento.
**Análisis Bibliométrico:**
553 publicaciones
LT1: 317
LT2: 135
LT3: 111



# SIPAN(M) Territorio Cordillera Pehuenche

**Año declaración:**
**Superficie:** 8.302,34 km$^2$
Región del Bío Bio y Región de la Araucanía
**Comunas:** Alto Bío Bío, Lonquimay, Melipeuco, Curarrehue
**Estructura de gobernanza:** Comunidades locales, Seremi Agricultura, Indap, CONAF, Conadi, INIA, CNR, FIA, SAG

**Ejes de planificación:** Ganadería Transhumante, Recolección de productos forestales no madereros, huerta biodiversa.
**Análisis Bibliométrico:**
298 publicaciones
LT1: 130
LT2: 92
LT3: 79



# Etapa de Fortalecimiento 2024-2025

En diciembre de 2023 la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, a través de su Departamento de Redes, Estrategias y Conocimiento, publicó los resultados del **"Concurso Nodos de Especialización 2023"** y notificó a cinco proyectos NODO que obtendrían los recursos para avanzar a su período de fortalecimiento, incluyendo al LN ADS. Asimismo, otros dos proyectos lograron financiamiento para su primera etapa, completando una familia de siete Proyectos NODO Laboratorios Naturales a lo largo de todo Chile, cuyo foco es el *fortalecimiento de la actividad científica y en el desarrollo económico y social de los territorios.*

En esta etapa de fortalecimiento, el Laboratorio Natural Andes del Sur, tiene como objetivo fortalecer y promover el conocimiento, la investigación de frontera, valoración intercultural y conservación de los territorios de montaña del sur de Chile, a través de la ejecución de nueve iniciativas priorizadas que, desde una aproximación socioecológica, inter y transdiciplinaria, permitan **consolidar redes de trabajo en el territorio y dinamizar el ecosistema CTCI** en torno a los principales desafíos identificados en la etapa de diagnóstico.

# Objetivo General

Fortalecer y promover la ciencia, tecnología, conocimiento e investigación, a través del desarrollo de investigación de frontera, la valoración intercultural y la conservación de los Andes del Sur de Chile. Para ello proponemos avanzar en tres ejes: i) la ejecución de 9 iniciativas prioritarias asociadas a los programas desarrollados en la Hoja de Ruta del proyecto, a saber: Programa de investigación interdisciplinaria, Programa de formación en ciencias de montaña; Programa de vinculación, comunicación y divulgación de contenidos de montaña; Programa de incidencia pública en territorios de montaña.

# Objetivos Específicos

- Ejecutar estrategias o iniciativas que contribuyan a poner en valor la hoja de ruta diseñada.

- Implementar un plan de mejora continua de la hoja de ruta.

- Diseñar, validar y poner en marcha un modelo de gobernanza vinculada a la macrozona.

- Diseñar, validar y poner en marcha una estrategia que fortalezca la internacionalización de los Laboratorios Naturales en estudio.

# Productos

**Estrategia de internacionalización:** para el posicionamiento del Nodo y los LNs en el exterior.

**Actualización del diagnóstico del Laboratorio Natural:**realizado en la etapa 1 y donde se incluye el sistema de información geográfica.

**Actualización, profundización y sistema de monitoreo continuo de cumplimiento de la Hoja de Ruta:** que asegure la actualización de los contenidos CTCI y la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

**Reorganización y readecuación del modelo de gobernanza y CCM del proyecto:** elaborado en la etapa, que permita una articulación más fluida con el Nodo Conexión Sur de la MZ Sur.

**Diseño y adecuación de un modelo de gobernanza del LN:** que asegure la sostenibilidad de la iniciativa en el tiempo.

**Plan de apropiación y difusión:** que genere insumos en distintos formatos para la difusión de los resultados del proyecto.

**Implementación de 9 iniciativas priorizadas:** 3 de cada pilar estratégico que componen la Hoja de Ruta del Laboratorio Natural.

# Iniciativas priorizadas Hoja de Ruta 2032

La Hoja de Ruta (HR) 2032, organizada en los componentes estratégicos Ciencia – Incidencia - Comunicación (CIC), priorizó 9 iniciativas y mediante ellas realiza el despliegue multifuncional del LN en tanto nodo, dentro del ecosistema CTCi de la macrozona sur de Chile.

El ecosistema CTCi es el **conjunto de actores y factores** (personas, organizaciones, cultura, economía, etc.), que en su interconexión y dinámica promueven un entorno propicio para el logro de diversos objetivos.

En el ecosistema CTCi se generan y se transfieren conocimientos para beneficio de la sociedad. Esto solo puede darse en **la interacción conjunta de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación**; interacción que requiere que tanto actores como nodos estén adecuadamente insertos en el sistema social, dándole robustez y densidad.

| Componentes Estratégicos | Líneas de acción | Programas | Iniciativas |
|---|---|---|---|
| **I. CIENCIA:** Diagnóstico, Investigación y Formación. | Diagnóstico Integrado | Programa de Investigación Interdiscipli-naria | Mapeo participativo de iniciativas científicas<br><br>Imaginarios de montaña: Patrimonio Natural y Cultural en Los Andes del Sur<br><br>Visor de inteligencia territorial de Los Andes del Sur |
| | Investigación científica | | |
| | Formación | Programa de Formación en Ciencias de Montaña | Diplomado en Gestión y Conocimientos de Montaña. |
| **II. INCIDENCIA:** Demanda territorial, Innovación y Políticas Públicas | Monitoreo Territorial | Programa de Incidencia Pública en territorios de Montaña | Análisis normativo y desafíos Legislativos en territorios de montaña<br><br>Apoyo en procesos de gestión territorial |
| | Innovación | | |
| **III. COMUNICACIÓN:** Articulación y Difusión. | Articulación de actores | Programa de Vinculación, comunicación y divulgación de contenidos de Montaña | Caja Cultural de Los Andes del Sur<br><br>Conversa con Los Andes<br><br>Encuentros de investigadores de Los Andes del Sur |
| | Difusión | | |

Programa de
## Investigación Interdisciplinaria

**Visor de Inteligencia Territorial de los Andes del Sur:** Plataforma integrada en la web que permitirá visualizar datos geográficos del territorio de manera interactiva. Su objetivo es integrar tanto datos ambientales como clima, altitud, geología, como aspectos humanos, facilitando el análisis y comprensión de los distintos desafíos y procesos propios de los territorios de montaña de la macrozona sur.

**Mapeos participativos de iniciativas científicas:** Espacios de encuentro entre diferentes actores del ecosistema CTCI a nivel comunal, regional y nacional. Esta iniciativa busca identificar acciones de carácter científico que se hayan realizado en el territorio que comprende el Laboratorio Natural. Para ello se utilizará el enfoque de cartografía social que permite re-crear y fortalecer espacios de acciones comunes en el territorio.

**Imaginarios de Montaña:** Patrimonio Natural y Cultural de Los Andes del Sur: Desarrollo y publicación de un libro digital que destaque las singularidades del territorio de montaña, promoviendo el enfoque de paisaje como patrimonio biocultural. Este texto busca llegar al mundo público, privado, academia y sociedad civil consolidando un relato que ponga en valor la ciencia y los conocimientos existentes en Los Andes del Sur.

Programa de
## Formación en Ciencias de Montaña

**Diplomado en ciencias y conocimientos de montaña:** Programa de formación en ciencia interdisciplinaria de montaña para actores claves del Laboratorio Natural Andes del Sur. El diplomado busca integrar el conocimiento local en torno a las montañas con el conocimiento generado en la academia, con el fin de desarrollar competencias para la gestión sostenible de los territorios de montaña e incidir de esta forma en la toma de decisiones de la política pública.

Programa de
## Incidencia Pública en territorios de Montaña

**Análisis normativo y desafíos legislativos en territorios de montaña:** Esta iniciativa busca profundizar en el análisis normativo y los desafíos legislativos en el Laboratorio Natural Andes del Sur para contribuir a la creación de una política pública de montaña. La diversidad natural y cultural reconocida del territorio no posee una categoría jurídica específica de la montaña que abogue por la protección de este ecosistema.

**Apoyo en el proceso de gestión territorial presentes en el laboratorio natural Andes del Sur:** El objetivo de esta iniciativa es fortalecer los sellos internacionales SIPAM Pehuenche y Reserva de Biósfera de Bosques Templados de los Andes Australes mediante respaldo científico a sus planes de gestión territorial. En el Laboratorio Natural

Andes del Sur, se promoverá el SIPAM Pehuenche y se implementará el plan de gestión de la Reserva de Biósfera de Bosques Templados durante el año 2023. Estas iniciativas, reconocidas por la FAO, buscan salvaguardar la riqueza agrícola y ecológica de la región, abordando aspectos como la biodiversidad y el manejo sostenible de recursos.

Programa de
## Vinculación,comunicación y divulgación de contenidos de montaña

**Caja cultural de los Andes del Sur:** Se trata de la instalación de un dispositivo itinerante que permita difundir a través de gráficas, sonidos y videos conocimientos científicos y locales sobre las diversas áreas de estudio del territorio Andes del Sur. La Caja Cultural se construye de manera colaborativa generando intercambio de conocimiento y prácticas entre representantes de distintos espacios. Por lo tanto, está compuesta de dos etapas: desarrollo y exhibición.

**Conversa con los Andes:** Desarrollo e implementación de un asistente de inteligencia artificial conversacional que, a través de la tecnología, busca ser una herramienta para estudiantes, investigadores, emprendedores y profesionales del ámbito público que necesiten acceder a datos científicos y técnicos actualizados de una fuente confiable.

**Encuentro de Investigadores:** Iniciativa que busca vincular y articular investigadores de las distintas áreas de estudio que componen el territorio Andes del Sur. Su objetivo es descentralizar la ciencia y comunicar el trabajo realizado por el laboratorio para fortalecer la red científica que lo compone.

2022-2025

Andes Sur de Chile

LABORATORIO NATURAL

andesdelsurlab

laboratorio-de-montaña-andes-del-sur

andesdelsurlab.cl