

**Desafíos en ciencia,  
tecnología, conocimiento  
e innovación para la  
macrozona sur**

---

**CONEXIÓN SUR**  
CONOCIMIENTO | TERRITORIO | INNOVACIÓN

15 de junio de 2023

Equipo Hoja de Ruta  
Nodo Conexión Sur

## Contenido

<b>Presentación.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Desafíos en capital humano .....</b>	<b>4</b>
Desafío 1.1. Fortalecer el capital humano calificado macrozonal en estudios y gestión CTCl y territorio.....	4
Desafío 1.2. Generar iniciativas que promuevan la atracción y retención de capital humano calificado para la macrozona sur .....	4
Desafío 1.3. Promover y favorecer la inserción de capital humano capacitado y avanzado en el sector empresarial.....	5
Desafío 1.4. Fortalecer la apropiación social de la CTCl en la macrozona sur, promoviendo su comprensión, valoración y divulgación .....	6
<b>2. Desafíos en investigación (individual, asociativa y aplicada) .....</b>	<b>8</b>
Desafío 2.1. Fortalecer la conservación, restablecimiento y/o uso sostenible y eficiente de ecosistemas de la macrozona sur.....	8
Desafío 2.2. Fomentar procesos de innovación pública e innovación social para la macrozona sur.....	9
Desafío 2.3. Impulsar las industrias creativas y tecnológicas en la macrozona sur .....	10
Desafío 2.4. Impulsar y fortalecer las empresas con base científico-tecnológica e industria 4.0 en la macrozona sur .....	10
Desafío 2.5. Desarrollo de soluciones y tecnologías en salud pública .....	11
Desafío 2.6. Construir agendas específicas de CTCl en sostenibilidad .....	12
Desafío 2.7. Modernización de sectores económicos tradicionales.....	13
Desafío 2.8. Impulsar estudios, análisis y acceso a información y conocimiento sobre el sistema, problemas y requerimientos específicos y transversales de CTCl de la macrozona sur.....	14
Desafío 2.9. Impulsar estudios y análisis sobre desastres socio-naturales y conflictos socio-territoriales en la macrozona sur.....	15
Desafío 2.10. Impulsar el desarrollo de tecnologías de mitigación y adaptación al cambio climático para el logro de la carbono neutralidad en la macrozona sur .....	16

Desafío 2.11. Revalorizar los subproductos, residuos y desechos generados en los procesos productivos y de industrialización de los alimentos en la macrozona sur a través de la economía circular .....	17
Desafío 2.12. El agua: un bien en peligro. Generar estudios que permitan conocer su ubicación y cuantía en cuencas y acuíferos de la macrozona sur para un desarrollo sostenible.....	18
<b>3. Desafíos en redes, estrategia y conocimiento .....</b>	<b>19</b>
Desafío 3.1. Crear instancias de articulación público-privada-académica-sociedad civil para el desarrollo de la CTCl.....	19
Desafío 3.2. Incorporar en los procesos de CTCl a zonas rezagadas y zonas extremas .....	20
Desafío 3.3. Fortalecer los procesos de transferencia tecnológica en la macrozona sur .....	20
Desafío 3.4. Fortalecer la relevancia y apropiación social de la CTCl .....	21
<b>4. Desafíos en marco normativo, instrumentos y planificación .....</b>	<b>23</b>
Desafío 4.1. Promover una planificación y gestión territorial sostenible de la macrozona sur, considerando los componentes territoriales, la capacidad de acogida, el diseño de escenarios, la generación de eventos naturales extremos y los planes de uso del suelo .....	23
Desafío 4.2. Construcción de Hojas de Ruta/Agendas/Programas de I+D+i por ámbitos de aplicación y/o sectores productivos.....	24
Desafío 4.3. Convergencia territorial de los instrumentos de CTCl a nivel regional / macrozonal.....	25
Desafío 4.4. Proponer instrumentos públicos para la aceleración de la CTCl regional/macrozonal bajo un contexto territorial.....	26
Desafío 4.5. Rediseñar las políticas de incentivos fiscales en CTCl para favorecer el desarrollo de este componente en empresas de menor tamaño .....	26
Desafío 4.6. Protección y fortalecimiento de la relación entre interculturalidad y los procesos en CTCl .....	28

## Presentación

El presente informe sintetiza los desafíos en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) identificados para la macrozona sur, en el marco de la iniciativa **Nodo Conexión Sur: Instauración de un nodo participativo para la aceleración del impacto territorial de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación en la macrozona sur correspondiente a las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos**, ejecutado de manera conjunta por la Universidad de La Frontera, Universidad Católica de Temuco, Universidad Austral de Chile y Universidad de Los Lagos, cuyo objetivo es Fortalecer el ecosistema macrozonal sur en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación mediante la co-construcción de una hoja de ruta y mecanismos de articulación de los actores y la apropiación de los resultados en procesos participativos para la gobernanza en CTCI.

En primer lugar se presentan los desafíos asociados al capital humano que refieren a las dificultades y obstáculos que surgen en relación con la gestión, desarrollo y aprovechamiento de este recurso humano. Estos desafíos son de gran importancia debido a que el capital humano es un factor clave para el crecimiento y el desarrollo sostenible de cualquier territorio.

Segundo, se presentan los desafíos en investigación que abarcan áreas como la conservación y uso sostenible de los ecosistemas, la innovación pública y social, el impulso de industrias creativas y tecnológicas, el desarrollo de soluciones en salud pública, la sostenibilidad, la modernización de sectores económicos tradicionales, el acceso a información y conocimiento, la gestión de desastres y conflictos socio-territoriales, la mitigación del cambio climático, la economía circular en la industria alimentaria, y la gestión de recursos hídricos en la macrozona sur.

En tercer lugar, se exponen los desafíos en redes, estrategia y conocimiento, que se centran en la creación de instancias de colaboración entre los sectores público, privado, académico y la sociedad civil, la incorporación de zonas rezagadas y extremas en los procesos de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI), el fortalecimiento de la transferencia tecnológica y la promoción de la relevancia y apropiación social de la CTCI en la macrozona sur.

Finalmente, se presentan los desafíos de marco normativo, instrumentos y planificación, que se enfocan en la promoción de una planificación y gestión territorial sostenible en la macrozona sur, la construcción de agendas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) por sectores productivos, la convergencia y diseño de instrumentos de CTCI, la reformulación de políticas de incentivos fiscales para favorecer a las empresas de menor tamaño en el ámbito de la CTCI, y la protección y fortalecimiento de la relación entre la interculturalidad y los procesos de CTCI.

Abordar los desafíos mencionados es de gran importancia para el impulso de la CTCI de la macrozona y la promoción de su desarrollo territorial integral. Al fortalecer el capital humano, se impulsa la capacidad de investigación y se generan nuevos conocimientos y soluciones aplicables en diversos sectores. Asimismo, el fomento de la innovación y la transferencia tecnológica estimula el crecimiento económico y social. El establecimiento de un marco normativo y de planificación adecuado facilita la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático, además de promover la colaboración entre los diferentes actores y garantizar un desarrollo equitativo. En definitiva, abordar estos desafíos en la macrozona sur potencia la CTCI, impulsa su desarrollo territorial y contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas en la macrozona.

## 1. Desafíos en capital humano

Los desafíos en capital humano corresponden a: 1.1. Fortalecer el capital humano calificado macrozonal en estudios y gestión CTCI y territorio. 1.2. Generar iniciativas que promuevan la atracción y retención de capital humano calificado para la macrozona sur. 1.3. Promover y favorecer la inserción de capital humano capacitado y avanzado en el sector empresarial: 1.4. Fortalecer la apropiación social de la CTCI en la macrozona sur, promoviendo su comprensión, valoración y divulgación. A continuación se analizará cada uno de ellos.

**Desafío 1.1. Fortalecer el capital humano calificado macrozonal en estudios y gestión CTCI y territorio:** Chile se encuentra en profundos procesos de cambio y rediseños institucionales en materia de descentralización, expresados en la elección de gobernadores regionales y normativas de fortalecimiento a los procesos de regionalización. También en materia de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) como la propia creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y las Secretarías Regionales Ministeriales en CTCI a nivel macrozonal.

Los cambios institucionales y la promoción de la CTCI en Chile y la macrozona están generando nuevos escenarios en gobernanza y gestión pública. En este contexto, para llevar a cabo las transformaciones necesarias, es fundamental contar con un capital humano calificado, capaz de liderar y contribuir al desarrollo económico y social de las regiones. A pesar de ello, tal y como se ha evidenciado en los diagnósticos, actualmente existe una escasez de profesionales altamente capacitados en la macrozona.

La formación de profesionales en CTCI puede tener un impacto significativo en la región, especialmente en sectores como la economía, los servicios, el cuidado del medio ambiente y la

promoción de una cultura innovadora y creativa. Esto permitiría a las regiones afrontar los desafíos del futuro de manera eficiente y sostenible, consolidando un modelo de desarrollo equitativo y sostenible en la macrozona. Considerando lo anterior, el fortalecimiento de la formación técnica y profesional en áreas estratégicas es fundamental para construir una base sólida de capital humano en la macrozona, capaz de liderar y promover el desarrollo de la CTCI a nivel territorial y el desarrollo sostenible y equitativo de éste.

Por esta razón, parte de las solicitudes realizadas por el sector privado, académico, sociedad civil y especialmente el sector público, es la posibilidad de acceder a programas de formación que atiendan a estos nuevos escenarios y desafíos para contar con un capital humano avanzado en la macrozona.

En este contexto, resulta insoslayable disponer de una oferta formativa que pueda atender a estos requerimientos. Una estrategia para poner esto en marcha es el trabajo colaborativo entre el Estado y las universidades para fortalecer el capital humano como un modo de promover con pertinencia las políticas públicas de I+D+i a nivel territorial.

**Desafío 1.2. Generar iniciativas que promuevan la atracción y retención de capital humano calificado para la macrozona sur:** En la macrozona, se visualiza una escasez de capital humano avanzado, situación que podría estar relacionada con la carencia de suficientes elementos motivadores para la retención en la macrozona, como lo evidencian la poca contratación de capacidades locales en I+D+i, y a una alta migración de profesionales altamente calificados hacia la capital del país, donde se concentran la mayoría de las oportunidades laborales. Junto con ello, existen bajos niveles de educación formal en la población, lo que dificulta la formación y retención de capital humano avanzado. En este contexto, el

fortalecimiento y aceleración de la CTCI macrozonal implica activar el capital humano calificado existente, y también generar incentivos que permitan atraer y retener talentos para impulsar procesos de desarrollo.

Esto es crucial pensando que se requiere revertir el bajo promedio de años de estudio, las altas tasas de desempleo, y los altos índices de pobreza multidimensional y por ingresos de la macrozona, los cuales en reiterados casos son coincidentes en comunas con mayores índices de ruralidad, o incluso, con mayores porcentajes de población indígena. En este sentido, la escasez de capital humano avanzado puede tener un impacto negativo en el desarrollo económico y social de las regiones, por lo que resulta pertinente adoptar medidas para fomentar la retención y formación de capital humano en la macrozona. Ello puede tener una serie de beneficios, entre los que se incluyen el desarrollo económico y la mejora en la competitividad, dado el aporte de estas personas en la innovación, creatividad y productividad; la transferencia del conocimiento, al servir como un puente para la divulgación de información, y transmisión de saberes y tecnologías a nivel local; y el mejoramiento la calidad de vida y el bienestar de la población, por medio del aumento de la calidad de los servicios en áreas como salud, educación e investigación, entre otros.

En los talleres participativos realizados en el diagnóstico, el aspecto del capital humano fue ampliamente abordado, y en ellos se indicó la necesidad de generar una “narrativa de la macrozona”, que muestre las oportunidades y bondades de la macrozona sur, a talentos que puedan realizar sus proyectos de vida en el territorio y desde ahí contribuir a la activación de procesos de desarrollo mediante CTCI.

Este desafío se puede abordar en concreto mediante programas de atracción y fortalecimiento de capital humano avanzado y calificado

para la macrozona que contemplen, por ejemplo, la creación de oportunidades laborales atractivas, el fomento de la innovación y el emprendimiento, la promoción de la cultura y el arte, el establecimiento de alianzas con universidades y centros de investigación, y la creación de una oferta atractiva de programas de formación y capacitación, entre otros.

**Desafío 1.3. Promover y favorecer la inserción de capital humano capacitado y avanzado en el sector empresarial:** Con el objeto de promover la inversión empresarial en ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI), y mejorar la capacidad de traducción y adopción de CTCI en el sector productivo, de modo que las empresas puedan aplicar y adaptar los avances tecnológicos y científicos a sus procesos productivos, uno de los desafíos identificados refiere a disponer de capital humano avanzado en el sector empresarial. Esto resulta pertinente, a su vez, para mejorar la capacidad de vinculación universidad-empresa, permitiendo dinamizar, agilizar la vinculación y sinergizar los resultados de transferencia de tecnología y de conocimiento.

Contar con capital humano avanzado en el sector empresarial es esencial tanto para el desarrollo económico y social como para la ciencia, tecnología e innovación en un territorio. Las empresas que cuentan con trabajadores altamente calificados tienen una ventaja competitiva en cuanto a innovación y adaptación a los cambios tecnológicos y de mercado, lo que a su vez puede impulsar el crecimiento económico y mejorar la competitividad de las regiones. Además, el capital humano avanzado puede llevar a cabo investigaciones, desarrollar tecnologías y aplicarlas en los procesos productivos, lo que permite generar productos y servicios innovadores y mejorar la competitividad de las empresas. Asimismo, el capital humano avanzado puede actuar como catalizador para la formación de redes y alianzas entre empresas, universidades y centros de investigación, fomentando la transferencia de

conocimiento y la colaboración en proyectos de investigación y desarrollo. En resumen, fomentar la formación y retención de capital humano avanzado en el sector empresarial es fundamental para el desarrollo a largo plazo de la macrozona, contribuyendo al crecimiento económico y al bienestar social, por medio de la generación de innovaciones y mejoras en los procesos.

En este sentido, se deben generar estrategias que promuevan y favorezcan la inserción de capital humano capacitado y avanzado en el sector empresarial, mediante iniciativas como, establecer políticas macrozonales que fomenten la formación y especialización de trabajadores en áreas de alta demanda en el mercado, o aumentar la difusión de aquellas ya existentes. Adicionalmente, se pueden promover alianzas entre empresas, universidades y centros de investigación para fomentar la transferencia de conocimiento y la colaboración en proyectos de investigación y desarrollo, e implementar programas de becas y subsidios de capacitación y actualización continua para las y los trabajadores ya existentes en el sector empresarial. También es importante que las empresas cuenten con una cultura de innovación, en la que se promueva la formación continua de quienes trabajan en ellas, para impulsar este desafío.

**Desafío 1.4. Fortalecer la apropiación social de la CTCl en la macrozona sur, promoviendo su comprensión, valoración y divulgación:** Como se ha evidenciado en el diagnóstico, la población de la macrozona tiene una comprensión básica de la ciencia y la tecnología, y su percepción de estos temas es reducida, lo que es coherente con los hallazgos respecto a que, a medida que las personas se alejan del centro de Chile, su conocimiento y conciencia

---

<sup>1</sup> Patrimonio CTCI: toda herencia cultural o natural, inmueble o mueble, material o inmaterial que se desea seleccionar y conservar hacia el futuro para recordar a personas, organizaciones y comprensiones que han contribuido a la identidad y prácticas científicas, culturales y técnicas del país (edificios de uso industrial o

del rol de la CTCI disminuyen; junto con ello, la falta de acceso a internet en las zonas rurales limita aún más su acceso a información. En general, el estudio ha permitido concluir que las personas de las regiones de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos no son conscientes del impacto que la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación tienen en su vida diaria. Lo anterior deja de manifiesto el desafío de fortalecer los procesos de apropiación social de la CTCI en la macrozona sur, por medio de la promoción de la comprensión, valoración y divulgación de ésta.

A pesar de lo anterior, la vinculación de la CTCI con los desafíos y singularidades de la macrozona que son parte de las experiencias cotidianas de las comunidades, tales como, habitar en localidades expuestas a desastres naturales o zonas con condiciones y/o atributos únicos, que lo relevan como laboratorio natural, constituyen espacios propicios para la reflexión y apropiación de la CTCI.

En este escenario, la vinculación de personas que desarrollan actividades de CTCI con diversos actores regionales, nacionales e internacionales tiene un papel fundamental en la divulgación científica y en el enriquecimiento mutuo de sus prácticas, saberes, comprensiones y enfoques de trabajo.

En este contexto, se reconoce explícitamente el valor patrimonial del conocimiento<sup>1</sup> que existe en las propias comunidades, incluyendo las poblaciones indígenas, y se apuesta a generar nuevas conexiones entre la CTCI y los distintos tipos de conocimiento, culturas, saberes y prácticas de la sociedad. De esta manera se reconoce y valora el conocimiento tradicional y local como una forma válida de conocimiento, superando la dicotomía entre el

científico, maquinarias, laboratorios, instrumental, herbarios, borradores de escritos, publicaciones, fotografías, formaciones geológicas fuentes de investigación, conocimientos ancestrales, personas que han contribuido a la ciencia, entre otros)

conocimiento científico y el conocimiento tradicional, y promoviendo un enfoque integrador que combine ambos enfoques.

Con base en lo anterior, algunas estrategias que pueden utilizarse para abordar el desafío son, fomentar un diálogo abierto y participativo con las comunidades locales para escuchar y aprender de sus conocimientos tradicionales, prácticas culturales y experiencias; promover la educación científica desde una perspectiva local desarrollando programas educativos que vinculen la ciencia y la tecnología con los contextos culturales y sociales locales; establecer colaboraciones y alianzas entre instituciones científicas, organizaciones comunitarias, gobiernos locales y otros actores relevantes; trabajar juntos en la co-creación de proyectos y en la toma de decisiones para que el conocimiento científico y tecnológico se integre de manera efectiva en el tejido social y cultural de la comunidad; promover la inclusión; e impulsar iniciativas científicas y tecnológicas que sean culturalmente apropiadas y respetuosas con el medio ambiente.

## 2. Desafíos en investigación (individual, asociativa y aplicada)

Los desafíos en investigación corresponden a: 2.1. Fortalecer la conservación, restablecimiento y/o uso sostenible y eficiente de ecosistemas de la macrozona sur. Desafío 2.2. Fomentar procesos de innovación pública e innovación social para la macrozona sur; Desafío 2.3. Impulsar las industrias creativas y tecnológicas en la macrozona sur. Desafío 2.4. Impulsar y fortalecer las empresas con base científico-tecnológica e industria 4.0 en la macrozona sur; Desafío 2.5. Desarrollo de soluciones y tecnologías en salud pública. Desafío 2.6. Construir agendas específicas de CTCI en sostenibilidad. Desafío 2.7. Modernización de sectores económicos tradicionales. Desafío 2.8. Impulsar estudios, análisis y acceso a información y conocimiento sobre el sistema, problemas y requerimientos específicos y transversales de CTCI de la macrozona sur. Desafío 2.9. Impulsar estudios y análisis sobre desastres socio-naturales y conflictos socio-territoriales en la macrozona sur. Desafío 2.10. Impulsar el desarrollo de tecnologías de mitigación y adaptación al cambio climático para el logro de la carbono neutralidad en la macrozona sur. Desafío 2.11. Revalorizar los subproductos, residuos y desechos generados en los procesos productivos y de industrialización de los alimentos en la macrozona sur a través de la economía circular. Desafío 2.12. El agua: un bien en peligro. Generar estudios que permitan conocer su ubicación y cuantía en cuencas y acuíferos de la macrozona sur para un desarrollo sostenible. A continuación se analizará cada uno de ellos.

**Desafío 2.1. Fortalecer la conservación, restablecimiento y/o uso sostenible y eficiente de ecosistemas de la macrozona sur:** La macrozona sur de Chile se caracteriza por presentar similitudes climáticas, coberturas y usos de suelo que responden a patrones comunes. Además, posee una rica diversidad cultural vinculada a la

población mapuche, el campesinado chileno y los procesos de colonización extranjera. Sin embargo, también enfrenta desafíos en forma de conflictos socioambientales. La explotación de los recursos, la contaminación y la deforestación son causas fundamentales de tensiones y conflictos que afectan la calidad de vida de las personas y ponen en peligro la sostenibilidad de los ecosistemas. Dos fuentes de controversia identificadas son las actividades industriales que generan daños ambientales y la infraestructura que afecta el paisaje culturalmente significativo para la población local.

En este contexto, surge el desafío de fortalecer la conservación, restablecimiento y/o uso sostenible y eficiente de los ecosistemas de la macrozona sur mediante el impulso de la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI). Este desafío se presenta como una tarea compleja y desafiante debido a varias razones. En primer lugar, se requiere un enfoque integral que considere tanto la protección del patrimonio natural como el respeto a las prácticas culturales y tradicionales de las comunidades locales. Además, se necesita una coordinación efectiva entre diversos actores, como instituciones gubernamentales, organizaciones comunitarias, empresas y centros de investigación. También es fundamental superar barreras socioeconómicas y promover la participación activa de la sociedad en la toma de decisiones relacionadas con la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas.

Es crucial abordar este desafío debido a la importancia de conservar los recursos naturales y culturales de la macrozona sur. Los ecosistemas, como los bosques, humedales, ríos, acuíferos, lagos, montañas y zonas áridas, desempeñan un papel fundamental en la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos, la mitigación del cambio climático, la seguridad alimentaria y la protección de recursos naturales. Además, estos ecosistemas tienen un valor simbólico y significativo para las personas que habitan en el territorio.

Al abordar el desafío de fortalecer la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas, se garantiza la salud de los sistemas naturales, se protege la diversidad de especies y se asegura el bienestar de las comunidades presentes y futuras.

Para responder a este desafío, se pueden implementar diversas estrategias. En primer lugar, es necesario impulsar la investigación científica para comprender mejor los ecosistemas y sus interacciones, así como para desarrollar soluciones innovadoras. La tecnología, como los sistemas de información geográfica y la teledetección, puede ser utilizada para monitorear y evaluar los ecosistemas de manera precisa y eficiente. Además, es fundamental promover la participación comunitaria y fortalecer la educación ambiental, fomentando la conciencia y el compromiso de las personas con la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. También se deben establecer políticas públicas que promuevan la protección del patrimonio natural y cultural, así como incentivos fiscales y económicos para empresas y comunidades que adopten prácticas sostenibles.

En resumen, el desafío de fortalecer la conservación, restablecimiento y/o uso sostenible y eficiente de los ecosistemas en la macrozona sur de Chile mediante el impulso de la CTCI es complejo pero fundamental. Abordar este desafío contribuirá a preservar el patrimonio natural y cultural, promover la sostenibilidad ambiental, proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales. Para ello, se requiere una visión integral, colaboración entre actores diversos y la aplicación de enfoques científicos, tecnológicos e innovadores.

**Desafío 2.2. Fomentar procesos de innovación pública e innovación social para la macrozona sur:** En las instancias de participación de la iniciativa Conexión Sur, se constataron los avances y logros que han tenido las instituciones generadoras de CTCI en la macrozona

sur, tanto de las universidades que ejecutan esta iniciativa, como también de las demás universidades, centros de investigación e institutos tecnológicos. Sin embargo, se indica que el tejido institucional con capacidades para generar soluciones innovadoras no ha estado suficientemente presente en desplegar proyectos e iniciativas que aborden problemáticas sociales, lo que se expresa también en el desarrollo de proyectos de innovación social de manera aislada, todo lo cual deja de manifiesto la necesidad de promover el desarrollo de iniciativas innovadoras tanto en el ámbito público como social.

Fomentar estos procesos de innovación en la macrozona sur es importante por varias razones. Primero, puede propiciar la resolución de problemas sociales, económicos y ambientales, como la pobreza, la desigualdad, la falta de acceso a servicios básicos y la degradación ambiental. La innovación pública y social puede ayudar a abordar estos problemas de manera efectiva, encontrando soluciones innovadoras y sostenibles.

Segundo, contribuye al fortalecimiento del tejido institucional sólido y colaborativo debido a que implica trabajar de manera conjunta entre universidades, centros de investigación, empresas, organizaciones sociales y el gobierno, con el objetivo de identificar y abordar los desafíos comunes. De este modo, en la medida que el proceso se realiza de manera colaborativa también puede promover la participación ciudadana al involucrar a las personas en la búsqueda de soluciones a los problemas que afectan sus comunidades.

Tercero, la innovación pública y social puede estimular el desarrollo económico en la macrozona al fomentar la creación de nuevos productos y servicios, y mejorar la competitividad de las empresas, generando empleo y promoviendo el emprendimiento.

Tomando en consideración lo anterior, se visualiza como necesario generar mecanismos, instrumentos, programas de innovación social

permanentes que incorporen las problemáticas sociales para el despliegue de procesos de innovación social y pública. Adicionalmente, se requiere aumentar los estímulos públicos a la demanda por innovaciones tecnológicas, como por ejemplo, compras públicas o desafíos de innovación abierta, destacando la necesidad de crear y robustecer los mecanismos y regulaciones que se adapten a las realidades y al fortalecimiento de las empresas con base científico tecnológicas en esta área.

**Desafío 2.3. Impulsar las industrias creativas y tecnológicas en la macrozona sur:** Las industrias creativas corresponden a las actividades relacionadas con la producción artística y cultural. Éstas incluyen, entre otras, actividades como la producción y distribución de contenidos audiovisuales, fotográficos o editoriales; espectáculos musicales, de danza y teatro; contenido interactivo o inmersivo, como videojuegos, realidad virtual o aumentada; objetos de diseño industrial, artesanía o artes visuales; o la provisión de servicios creativos, como arquitectura, post producción (como publicidad, sonido, efectos especiales, animación, o similares) o diseño gráfico, entre otros.

Durante los diagnósticos en las actividades participativas, se identificó que el impulso de estas industrias, especialmente en su faceta tecnológica en las que el acompañamiento de la CTCl tiene mayor pertinencia, es relevante para la macrozona. En este sentido, se señalaron como ejemplo el desarrollo de videojuegos, plataformas interactivas y aplicaciones digitales como posibilidades para la macrozona sur, al alero de empresas con base tecnológica, incubadoras de negocios y procesos de innovación con acompañamiento de las universidades.

Impulsar estas industrias puede fomentar la creación de nuevas empresas y empleos de alta calidad, lo que contribuiría al desarrollo económico y la competitividad de la macrozona, en la cual se

evidencian desigualdades en productividad entre las regiones. Asimismo, estas empresas se basan en la innovación y la creatividad, lo que significa que están en constante evolución, promoviendo el desarrollo de nuevas ideas y soluciones innovadoras a problemas sociales, económicos y ambientales. Junto con lo anterior, generan la atracción de talento, dado que requieren de personas con habilidades y conocimientos especializados, lo que puede ayudar a atraer e impulsar el desarrollo de talentos y habilidades en la región (ver desafíos del capital humano). Además, las industrias creativas y tecnológicas pueden ser altamente internacionalizables, lo que significa que pueden llegar a clientes y mercados de todo el mundo, propiciando la exportación de bienes y servicios innovadores y creativos. También proporcionan acceso a productos y servicios innovadores y mejorados en áreas como la salud, la educación, la cultura y el entretenimiento.

En este marco, la apuesta es a disponer de modelos de análisis y estudios focalizados en conocimiento científico, los cuáles serán claves para generar industrias sostenibles y de impacto social, económico y cultural. Además, se pueden implementar estrategias como promover la colaboración entre empresas y universidades a través de la creación de redes y programas de apoyo, fomentar la formación y capacitación especializada en áreas relevantes para estas industrias y establecer incentivos fiscales y financieros para estimular la creación y crecimiento de empresas en este sector, entre otras.

**Desafío 2.4. Impulsar y fortalecer las empresas con base científico-tecnológica e industria 4.0 en la macrozona sur:** Las empresas con base científica tecnológica se pueden comprender como todas aquellas empresas creadas sobre la base de conocimientos con potencial innovador, surgido a partir de actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo al interior de instituciones académicas, científico-tecnológicas y las empresas, o en vinculación entre ellas.

En América Latina existen distintas brechas para la instalación y desarrollo de empresas con base científica y tecnológica dentro de las que se encuentran, entre otras, la falta de financiamiento, aspectos sociales, la estructura empresarial y la falta o debilidad de plataformas de CTCl que puedan apoyar en la creación de este sector. En la macrozona sur de Chile, esta situación se agrava, ya que la región enfrenta una serie de desafíos que dificultan la creación y consolidación de empresas con base científico-tecnológica e industria 4.0.

En este escenario, el desafío consiste en impulsar y fortalecer las empresas con base científico-tecnológica e industria 4.0 en la macrozona sur, que contempla las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos. Las regiones que componen la macrozona tienen potencial para el desarrollo de este tipo de empresas dado su capital humano y los recursos naturales disponibles, sin embargo, la falta de financiamiento, la baja cultura emprendedora y la escasa vinculación entre los sectores público y privado han limitado su crecimiento y consolidación.

En este escenario, es importante considerar que abordar este desafío resulta beneficioso para el desarrollo económico y social de la macrozona sur, dado que estas empresas tienen el potencial de generar empleo de calidad, agregar valor a la producción local, diversificar la matriz productiva y mejorar la competitividad de la región. Además, el fomento de este sector es clave para enfrentar los desafíos globales en materia de cambio climático, energías renovables, salud, alimentación y medio ambiente, entre otros.

Entre algunos requerimientos que posee este sector se encuentra el financiamiento, las redes de clientes y el capital humano avanzado, que escasea en la macrozona. En lo que respecta a los incentivos de las investigadoras e investigadores para involucrarse en el emprendimiento de empresas con base científico tecnológica,

destaca la falta de vinculación de las agendas de investigación con desafíos productivos y tecnológicos, lo cual se suma a una falta de incentivos institucionales capaces de alinear la carrera académica con la creación de empresas con base científico tecnológica, destacando que la gran mayoría está focalizado en priorizar las publicaciones. Por lo anterior, se requiere, para responder a este desafío, construir Programas de I+D+i que articulen las empresas existentes con las capacidades científicas y tecnológicas disponibles y se incentiven alianzas estratégicas.

#### **Desafío 2.5. Desarrollo de soluciones y tecnologías en salud pública:**

La pandemia de COVID-19 ha dejado en evidencia la importancia crucial de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el ámbito de la salud pública a nivel mundial. En los procesos participativos de diagnóstico de la macrozona sur, se ha destacado como un desafío para este territorio la generación de conocimiento oportuno sobre enfermedades, así como el desarrollo de tecnologías, medicamentos y soluciones que aborden las problemáticas de salud que afectan a la población. En este contexto, la macrozona sur cuenta con capacidades significativas en CTCl en diversas disciplinas médicas y de salud pública, así como la posibilidad de coordinar políticas públicas en este ámbito y aprovechar los aprendizajes institucionales derivados de la pandemia de COVID-19.

El desarrollo de soluciones y tecnologías en salud pública tiene un impacto directo en la calidad y eficiencia de la atención médica y sanitaria. Estas innovaciones permiten mejorar la calidad de vida de la población y reducir las inequidades en el acceso a la atención médica, especialmente en áreas rurales y marginadas. Además, la inversión en CTCl en salud pública puede generar impactos positivos en otros sectores, como la economía y el desarrollo social, al fomentar la creación de empleo y fortalecer el sector productivo regional.

Sin embargo, el desarrollo de soluciones y tecnologías en salud pública presenta desafíos significativos. Uno de ellos es la necesidad de coordinar políticas públicas de manera efectiva, para garantizar la integración y el uso adecuado de las innovaciones en los sistemas de salud. Además, se requiere una mayor colaboración entre instituciones académicas y científico-tecnológicas de la región, con el objetivo de generar conocimiento oportuno sobre enfermedades y desarrollar soluciones adecuadas a los desafíos de salud pública. Asimismo, es fundamental fomentar el desarrollo de capital humano avanzado en estas áreas, así como establecer alianzas estratégicas entre empresas y universidades para impulsar la industria de la salud en la región.

Para abordar este desafío, se pueden implementar diversas medidas. Por un lado, fortalecer la coordinación entre entidades gubernamentales y promover la generación de plataformas de información para la toma de decisiones en salud pública. Además, se deben promover la investigación y la formación de recursos humanos en áreas de relevancia para la salud pública, incentivando la participación de científicos, académicos y profesionales en la generación de conocimiento y en el desarrollo de tecnologías y soluciones innovadoras. Por último, fomentar la colaboración entre el sector académico y el empresarial, a través de alianzas estratégicas y políticas de apoyo, para impulsar la transferencia de conocimiento y la aplicación de las innovaciones en el ámbito de la salud.

**Desafío 2.6. Construir agendas específicas de CTCl en sostenibilidad:** Considerando el escenario actual, de cambio climático, las tendencias hacia la sustentabilidad, y las crecientes demandas del mercado y la sociedad por impulsar prácticas sostenibles en todo ámbito, no solo el productivo, parece pertinente construir agendas específicas de CTCl en sostenibilidad.

Este desafío posee cinco componentes: i) gestión de residuos sólidos domiciliarios para la macrozona sur, ii) creación y fortalecimiento de Energías Renovables No convencionales, iii) impulsar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y logro de la carbono neutralidad en la macrozona sur, iv) generar estrategias que promuevan la disminución de la contaminación ambiental de la macrozona y v) promover en la industria, y particularmente en los sectores productivos tradicionales, la implementación de procesos de producción limpia.

En primer lugar, la gestión de residuos sólidos domiciliarios para la macrozona sur corresponde a una actividad que requiere de coordinaciones del sector público, privado y de la sociedad civil. Puede ser acompañada además, de capacidades en CTCl expresadas en tecnologías e innovaciones que sean factibles de impulsar por el sector académico.

En segundo lugar, se pretende aumentar considerablemente la proporción de energía renovable no convencional (ERNC) en el conjunto de las fuentes energéticas y la eficiencia energética, respetando la visión, saberes e intereses de la población local: los múltiples desafíos a escala global que genera el cambio climático tienen su expresión en la forma que las sociedades utilizan la energía, aspecto que se refiere tanto a cantidad como a los tipos que se emplean. Las ERNC tienen el desafío de integrarse participativamente en los territorios, para evitar conflictos con las comunidades locales. En este sentido, parte de los desafíos relacionados con la CTCl refieren a la creación y fortalecimiento de las ERNC para la macrozona sur, identificando sus potencialidades y requerimientos por territorio.

En tercer lugar, impulsar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y logro de la carbono neutralidad en la macrozona. Chile ha establecido acuerdos internacionales relativos a lograr la

carbono neutralidad en el país al año 2050 y los recientes acuerdos de Glasgow (COP 26), estrechan los plazos al 2030 para una sustantiva rebaja en la emisión de metano, principal gas de efecto invernadero generado por la agricultura y en particular del sector pecuario en la macrozona y en el país. Por otro lado, las exigencias internacionales para el mercado de alimentos obligarán a la agricultura y acuicultura a demostrar mayores niveles de sustentabilidad (ambiental, social y económica) y de descarbonización. Lo anterior implica generar iniciativas en CTCI que permitan llegar a estos objetivos en el corto y mediano plazo, como rebajar la huella de carbono en la agricultura, impulsar la economía circular, incorporar energías renovables no convencionales, la agricultura de precisión, la inteligencia artificial, entre otras.

En cuarto lugar, disminuir la contaminación ambiental del agua, suelo, aire y procesos asociados en la macrozona sur: la contaminación ambiental es un fenómeno que afecta fuertemente a la macrozona sur y de manera especial a las comunas de Padre Las Casas, Temuco, Osorno, Puerto Montt y Valdivia. Es por ello que, parte de los desafíos con mayor relevancia para Conexión Sur, es la búsqueda de estrategias de alianzas entre el sector público, privado, académico y de la sociedad civil, que permitan identificar acciones pertinentes a las realidades territoriales, para así contribuir a la disminución de la contaminación ambiental de la macrozona sur desde la CTCI, especialmente en las comunas con mayores niveles de contaminación.

En quinto lugar, promover en la industria, y particularmente en los sectores productivos tradicionales, la implementación de procesos de producción limpia, cuyo foco haga un especial énfasis en materias de eficiencia energética, uso del agua, reducción de emisiones, y manejo de residuos (de todo tipo), con el propósito de transformar a la macrozona en un territorio cuya característica diferenciadora sea la producción ambientalmente responsable.

Para concluir, la construcción de agendas específicas de CTCI permite centrar los esfuerzos de investigación y desarrollo en áreas clave relacionadas con la sostenibilidad, como la conservación de recursos naturales, la mitigación del cambio climático, la protección de la biodiversidad y la promoción de prácticas sostenibles en diversos sectores. Al enfocar la atención de la comunidad científica y tecnológica en estos temas, se pueden generar avances significativos en la comprensión de los desafíos ambientales y en la búsqueda de soluciones innovadoras. Además, las agendas de CTCI en sostenibilidad fomentan la colaboración interdisciplinaria, reuniendo a expertos de diferentes campos para abordar problemas complejos desde perspectivas diversas. Esto promueve un enfoque integral y holístico, permitiendo la identificación de soluciones sólidas y efectivas. Junto con ello, estas agendas estimulan la cooperación entre instituciones académicas, gubernamentales, empresas y la sociedad civil, creando redes de trabajo y colaboración que potencian la transferencia de conocimiento y la implementación de innovaciones sostenibles a gran escala. Por último se fortalece la capacidad científica y tecnológica del territorio, generando oportunidades de desarrollo económico y social basado en el conocimiento.

#### **Desafío 2.7. Modernización de sectores económicos tradicionales:**

La estructura económica de la macrozona sur basa sus exportaciones fundamentalmente en productos silvoagropecuarios y pesca, por ejemplo, La Araucanía exporta celulosa, fruta fresca y cereales, Los Ríos exporta celulosa, madera en plaquitas y lácteos y en el caso de Los Lagos corresponde a filetes de pescado y pescado congelado.

A pesar de que es necesario diversificar la matriz exportadora de la macrozona sur, también se requiere fortalecer los procesos de modernización de los sectores tradicionales. Estos sectores representan una parte fundamental de la economía en la macrozona

y son vitales para garantizar la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, a menudo se enfrentan a desafíos como la baja productividad, la falta de acceso a tecnologías avanzadas y la escasez de recursos. La modernización de estos sectores es esencial para mejorar la eficiencia, aumentar la producción y mejorar la calidad de los productos, al tiempo que se reducen los impactos negativos en el medio ambiente.

Adicionalmente, este desafío implica disponer información que permita conocer y tomar medidas que aborden los procesos de automatización laboral crecientes a nivel global, considerando que en Chile más de la mitad de los empleos están en riesgo de automatización debido a los avances tecnológicos, según el reporte de la encuesta económica de la OCDE. Este fenómeno afecta principalmente a las ocupaciones de más baja calificación y a los sectores de ingresos bajos y medios, repercutiendo en un aumento del desempleo de estos sectores.

En cuanto a cómo llevar a cabo esta modernización, existen varias estrategias clave. En primer lugar, es crucial invertir en investigación y desarrollo para promover la innovación en el ámbito silvoagropecuario y pesca. Esto implica fomentar la colaboración entre instituciones científicas, académicas y el sector privado, para desarrollar nuevas tecnologías y prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles. También es importante facilitar el acceso de los silvicultores, agricultores y ganaderos a conocimientos actualizados y capacitación en técnicas modernas.

Además, se pueden adoptar tecnologías de vanguardia como los sistemas de recirculación de agua, la agricultura de precisión, la automatización, inteligencia artificial, big data, robótica y el uso de drones y la monitorización remota puede proporcionar mejoras significativas en la eficiencia y la productividad de los sectores silvoagropecuarios. Estas tecnologías permiten una gestión más

precisa de los recursos, el monitoreo en tiempo real de las condiciones de animales, suelo y plantas, y una toma de decisiones informada basada en datos.

Más aún, resulta importante incluir procesos de gestión que igualmente contribuyen a la dinamización de sectores tradicionales como son las Buenas Prácticas Agrícolas, en el caso de la agricultura, el desarrollo de marcas territoriales con los productos alimenticios de la macrozona sur, la generación de procesos que contribuyen a mejorar la relación de estos sectores con el medio ambiente, entre otros.

Otro aspecto importante es la promoción de políticas y programas de apoyo que faciliten la adopción de tecnologías modernas por parte de los acuicultores, agricultores y ganaderos. Esto implica la mejora de la infraestructura rural, el acceso a financiamiento adecuado y la creación de incentivos para fomentar la inversión en tecnología, la cual se considera baja para las regiones de la macrozona.

En este sentido, en las instancias participativas de Conexión Sur, se indicó la necesidad de vincular al sector privado y científico, en la búsqueda de estrategias que contribuyan al desarrollo de los sectores productivos de la macrozona, con capacidad de enfrentar los retos y desafíos de los cambios globales en materia científica y tecnológica.

**Desafío 2.8. Impulsar estudios, análisis y acceso a información y conocimiento sobre el sistema, problemas y requerimientos específicos y transversales de CTCI de la macrozona sur:** Los actuales procesos de cambio en el diseño institucional de CTCI expresados en la creación del Ministerio de CTCI, Seremías, instrumentos, entre otros, junto con los actuales cambios en los procesos de descentralización del país, exigen la generación de investigaciones y estudios de resultados e impactos que permitan

evaluar la actividad científica, el funcionamiento de instrumentos públicos regionales para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación y las características del sistema institucional para la CTCl a nivel regional y macrozonal.

Por otra parte, el diagnóstico realizado en el nodo indica la existencia de capacidades científicas comunes entre las regiones e instituciones de la macrozona, así como un conjunto de peticiones (expresados como desafíos), que requieren y requerirán la realización de estudios específicos sobre potencialidades, oportunidades, formas de colaboración e inserción en agendas científicas nacionales y globales.

Teniendo esto en cuenta, este desafío apunta a conocer de mejor manera las características de las capacidades de CTCl, su institucionalidad regional y macrozonal en CTCl, identificando oportunidades y buenas y malas experiencias, con el propósito de proponer e impulsar mecanismos de fortalecimiento y mejora continua de soporte a las políticas públicas y las prioridades regionales y macrozonales.

Adicionalmente, se busca democratizar el acceso y disponibilidad de inteligencia de datos macrozonales no sólo científicos, sino también sociales, culturales, ambientales y políticos (entre otros), de modo tal que sea posible generar una inteligencia territorial para abordar problemas y oportunidades locales, nacionales e internacionales. A raíz de las dificultades vividas en el proceso de búsqueda de información actualizada, se hace pertinente promover la articulación de plataformas de inteligencia de datos e información, a partir de una apropiada gestión de la información y el conocimiento, poniendo especial énfasis en la democratización del acceso, además de la calidad y en el valor potencial que se puede extraer de éstas.

Para ello, la articulación de capacidades científicas (en la macrozona se encuentran grupos de investigación destacados a nivel nacional

en estudios CTS, por ejemplo) y profesionales en torno a la CTCl constituye un potencial que puede dotar de capacidades sobresalientes, evidencias permanentes para la toma de decisiones, y apoyo y soporte a las propias redes de CTCl.

**Desafío 2.9. Impulsar estudios y análisis sobre desastres socio-naturales y conflictos socio-territoriales en la macrozona sur:** La macrozona sur se enfrenta a múltiples desafíos relacionados con riesgos socio-naturales y conflictos socio-territoriales que afectan negativamente a sus habitantes. Uno de estos desafíos es el cambio climático, que aumenta la probabilidad de eventos extremos con el potencial de convertirse en desastres socio-naturales. Por lo tanto, es crucial prepararse y mitigar los efectos adversos que pueden surgir de estas situaciones, lo que requiere impulsar estudios y análisis sobre desastres socio-naturales.

En la macrozona sur, también se han manifestado una serie de conflictos socioambientales y controversias sociotécnicas asociadas a diferentes industrias, como las celulosas, la salmonicultura y la piscicultura, que siguen un modelo neoextractivista. Estas actividades consideran el paisaje y el medio ambiente como meros recursos para ser explotados, generando preocupación por los daños ambientales que ocasionan. Estas controversias se originan debido a la divergencia en la concepción del medioambiente entre este modelo y la visión de los Pueblos Originarios, lo que dificulta encontrar soluciones consensuadas.

Además, los proyectos de desarrollo territorial asociados a estas industrias han demostrado ser insuficientes en términos de beneficios para las comunidades rurales y la población indígena. Estos proyectos suelen centrarse en objetivos macroeconómicos y de desarrollo convencionales, sin considerar las necesidades reales de la población local. Como resultado, se generan conflictos socioambientales y controversias sociotécnicas en la macrozona que

requieren un enfoque integral y una atención especial para abordar los desequilibrios territoriales, las injusticias ambientales y promover un desarrollo sostenible y equitativo.

En este contexto, es fundamental contar con información detallada sobre los conflictos socio-territoriales y los desastres naturales en la macrozona para comprender y analizar los factores desencadenantes y las dinámicas subyacentes que contribuyen a su ocurrencia. Esta comprensión permite implementar medidas preventivas y estrategias efectivas de gestión de riesgos. Un análisis exhaustivo de estos eventos proporciona una visión integral de los impactos socioeconómicos y ambientales que enfrenta la macrozona sur, lo cual es esencial para tomar decisiones informadas en el ámbito del desarrollo territorial.

Además, comprender las causas profundas de los conflictos y desastres permite promover soluciones más justas y equitativas, que atiendan las necesidades de las comunidades locales y respeten los derechos de los pueblos originarios. Es necesario buscar un enfoque inclusivo y participativo que fomente el diálogo y la colaboración entre los actores involucrados, incluyendo a las comunidades locales, las empresas, las instituciones científicas y las autoridades gubernamentales. Solo a través de una perspectiva integral y una gestión participativa se podrán abordar de manera efectiva los desafíos socio-territoriales y promover un desarrollo sostenible en la macrozona sur.

**Desafío 2.10. Impulsar el desarrollo de tecnologías de mitigación y adaptación al cambio climático para el logro de la carbono neutralidad en la macrozona sur:** Chile, la macrozona sur y el mundo global viven hoy una crisis climática, generada por la acción humana, en específico debido al exceso de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Mitigar sus efectos y facilitar la adaptación a este cambio representa el mayor desafío de este siglo. En este contexto,

el país se ha comprometido internacionalmente a reducir sus emisiones para el año 2030 y ser carbono neutral al 2050. En esa década, el aumento de la población demandará producir casi el doble de alimentos a nivel global que actualmente, con el desafío de que contarán con menos agua y tierra disponibles para la agricultura, menos insumos y energías contaminantes, y aplicando tecnologías que aseguren una producción agrícola y acuícola que sean ambiental, social y económicamente sostenibles.

En el caso de la macrozona sur, este territorio es un gran productor de alimentos, tanto de origen agrícola como acuícola, y con vocación exportadora, no obstante, para abastecer tanto a la población nacional como a los mercados del mundo deberá producir más intensivamente, pero al mismo tiempo siendo carbono neutral (que emita la misma cantidad de GEI, que los que captura). Ello permitirá no solo producir más responsablemente que en la actualidad, sino que también tener ventajas económicas al acceder a mercados crecientemente más exigentes en temas medioambientales. En relación con estos desafíos, para adaptarse a la crisis climática actual y mitigar los efectos nocivos en el medioambiente, es necesario generar cambios profundos en los paradigmas productivos de modo de generar una actividad económica rentable con un desarrollo más sostenible ambiental y socialmente, lo que se logrará con más y mejor I+D.

La I+D ofrece la oportunidad de desarrollar tecnologías innovadoras, prácticas agrícolas sostenibles y sistemas de producción eficientes que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción agrícola y acuícola. Mediante el estudio de los impactos ambientales de la producción y generación de alimentos y el desarrollo de enfoques integrados, se pueden identificar áreas de mejora y aplicar soluciones basadas en evidencia científica. La implementación de prácticas agrícolas más respetuosas con el clima, como la agricultura de conservación, el manejo de

nutrientes y el uso eficiente del agua, puede contribuir a la reducción de las emisiones y la conservación de los recursos naturales. Además, la promoción de la agroecología, la diversificación de cultivos y el fomento de sistemas alimentarios locales pueden ayudar a disminuir la huella de carbono en la producción y el transporte de alimentos. La I+D también juega un papel esencial en la identificación de alternativas a los insumos y prácticas agrícolas intensivas en carbono, fomentando la adopción de tecnologías limpias y la implementación de energías renovables en los procesos productivos. En conclusión, la inversión en I+D para la transformación de los procesos productivos de producción de alimentos es fundamental para lograr la mitigación del cambio climático y avanzar hacia la carbono-neutralidad, impulsando un sistema alimentario más sostenible, resiliente y en armonía con el medio ambiente, por lo cual el impulso de la I+D cobra relevancia en la macrozona en donde el rubro agrícola, ganadero, silvicultura y pesca, se encuentran dentro de los sectores que más réditos traen al territorio.

**Desafío 2.11. Revalorizar los subproductos, residuos y desechos generados en los procesos productivos y de industrialización de los alimentos en la macrozona sur a través de la economía circular:** Los desechos, subproductos y residuos que se generan hoy en la producción de alimentos terminan, en la mayoría de los casos, en los vertederos, o abandonados en el mar, orillas de playa de carreteras, ciudades, o se queman agudizando el problema ambiental (plásticos, vidrios, materia orgánica, otros). La problemática puede tener una solución con la incorporación de procesos innovadores, y la utilización de los subproductos en otras cadenas productivas. En este escenario surge el desafío de revalorizar los subproductos, residuos y desechos generados en los procesos productivos y de industrialización de los alimentos en la macrozona sur a través de la economía circular.

Sin duda, la acumulación de desechos, subproductos y residuos en la producción de alimentos plantea un desafío ambiental y económico significativo. Sin embargo, este desafío también puede ser una oportunidad para la implementación de soluciones innovadoras y la adopción de la economía circular. La revalorización de los subproductos, residuos y desechos generados en los procesos productivos y de industrialización de alimentos en la macrozona sur puede contribuir a reducir el impacto ambiental, minimizar la generación de residuos y promover la eficiencia en el uso de los recursos.

La economía circular propone un enfoque en el que los subproductos y residuos se consideran como recursos valiosos en lugar de desperdicios. Mediante la implementación de procesos como la valorización de la materia orgánica para la producción de biogás o compostaje, la recuperación de nutrientes, el reciclaje de materiales como plásticos y vidrios, y la utilización de subproductos en otras cadenas productivas, es posible cerrar los ciclos de los materiales y reducir la dependencia de los recursos vírgenes.

Este enfoque circular no solo ayuda a minimizar la contaminación ambiental y la acumulación de residuos, sino que también puede generar nuevas oportunidades económicas. La revalorización de los subproductos puede dar lugar a la creación de nuevos productos, la generación de energía renovable, la obtención de materiales reciclados de alta calidad y la promoción de la economía local y el empleo.

Para abordar de manera efectiva el desafío de revalorizar los subproductos, residuos y desechos en los procesos productivos de alimentos, es crucial promover la colaboración entre diversos actores, como productores de alimentos, industrias, instituciones de investigación, gobiernos y comunidades locales. Esto debe ir acompañado del desarrollo de políticas y marcos regulatorios que

impulsen la economía circular, así como el acceso a financiamiento, el fomento de la CTCL y el apoyo técnico para proyectos innovadores. Establecer iniciativas de I+D en colaboración entre universidades, centros de investigación, industria agrícola y acuícola, y los sectores público y gubernamental a nivel central, regional y municipal, será fundamental para articular prioridades y manejar eficientemente cada tipo de residuo, permitiendo así su reincorporación prolongada en la cadena productiva.

**Desafío 2.12. El agua: un bien en peligro. Generar estudios que permitan conocer su ubicación y cuantía en cuencas y acuíferos de la macrozona sur para un desarrollo sostenible:** El cambio climático está ocasionando severas restricciones en la disponibilidad de agua para el consumo humano (urbana y rural), para la agricultura y para otras actividades. En términos de abastecimiento de agua para ciudades, pueblos de distinto tamaño y población rural de la macrozona, todavía hay muchos lugares que son abastecidos por camiones aljibe, y como se evidencia en los diagnósticos, en algunos sectores, sobre todo de La Araucanía, casi un quinto de los hogares no cuentan con agua disponible dentro del hogar. Por ello se han debido crear y ampliar los programas de Agua Potable Rural existentes, para lo cual se necesita saber dónde se encuentra el agua y la capacidad de los acuíferos.

Esta situación, seguirá agudizándose en las próximas décadas, por lo que es necesario conocer la disponibilidad y cuantía del agua en las distintas cuencas existentes en la macrozona sur. Actualmente la posibilidad de que un productor encuentre agua en su predio es un evento aleatorio, y no le es posible establecer previamente la existencia del agua, a qué profundidad se encuentra y cuál será la capacidad del pozo para sostener ese caudal en el tiempo. En otras zonas del país, esta situación ha generado problemas debido al crecimiento de cultivos frutícolas como el palto y otros, sin suficiente capacidad de las cuencas para absorber esos cultivos.

En el caso de la agricultura, desde la última década, la frontera frutícola del país se está ampliando y desplazando hacia la macrozona sur, lo que continuará e incrementará fuertemente en el próximo par de décadas. Para continuar con el desplazamiento de los cultivos hacia el sur, es necesario conocer anticipadamente, cual es la real capacidad de la zona de absorber estos cultivos en términos de disponibilidad de agua subterránea en cada cuenca y su monitoreo futuro permanente, para así asegurar un desarrollo de estos rubros en forma sostenible.

En este marco, generar estudios que permitan conocer la ubicación y cuantía del agua en las cuencas y acuíferos de la macrozona sur es necesario para un desarrollo sostenible dado que proporciona información esencial para la gestión adecuada del recurso hídrico, la planificación de infraestructuras y actividades productivas, la adaptación al cambio climático y la protección de los ecosistemas acuáticos. Este conocimiento es clave para asegurar el uso responsable y equitativo del agua, preservar el medio ambiente y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la macrozona.

Agregar investigación y desarrollo en el contexto de conocer la ubicación y cuantía del agua en cuencas y acuíferos para un desarrollo sostenible es esencial para mejorar el conocimiento científico, promover la innovación tecnológica, abordar desafíos específicos y fomentar la colaboración entre diferentes actores. La I+D en el ámbito del agua contribuye a una gestión más eficiente y sostenible de los recursos hídricos, asegurando así su disponibilidad a largo plazo y el bienestar de las comunidades y el medio ambiente. Nuevamente, con más y mejor I+D se podrá asegurar el agua futura para la población del territorio, agricultura y otros sectores de la economía y generar así un desarrollo sostenible de la macrozona.

### 3. Desafíos en redes, estrategia y conocimiento

Los desafíos en investigación corresponden a: Desafío 3.1. Crear instancias de articulación público-privada-académica-sociedad civil para el desarrollo de la CTCi. Desafío 3.2. Incorporar en los procesos de CTCI a zonas rezagadas y zonas extremas. Desafío 3.3. Fortalecer los procesos de transferencia tecnológica en la macrozona sur. Desafío 3.4. Fortalecer la relevancia y apropiación social de la CTCi. A continuación se revisará cada uno de ellos.

**Desafío 3.1. Crear instancias de articulación público-privada-académica-sociedad civil para el desarrollo de la CTCi:** en la macrozona sur se ha identificado como una brecha la falta de una conexión adecuada entre distintos actores para el impulso de la CTCI; en este sentido, la colaboración entre los sectores público, privado, académico y la sociedad civil es clave, ya que cada uno de ellos puede aportar conocimientos y recursos que son necesarios para el desarrollo de soluciones innovadoras. Además, esta colaboración puede fomentar la generación de nuevas ideas, la creación de redes de trabajo y la identificación de oportunidades de financiamiento, junto con contribuir a que los resultados de la investigación sean aplicados de manera efectiva y eficiente en la solución de los problemas del territorio. En este contexto, uno de los principales acuerdos entre los actores en los procesos participativos, así como en el diagnóstico, dice relación con la necesidad de generar formas de articulación sostenidas entre los actores en la macrozona sur. En este sentido, es necesario impulsar la creación de espacios de diálogo y trabajo conjunto, donde se fomente la colaboración y el intercambio de conocimientos y experiencias entre los diferentes actores.

Experiencias anteriores de articulación, como el Hub de Innovación Los Ríos, indican que es posible potenciar la articulación en torno a procesos de transferencia de tecnologías y vinculación universidad-empresa. Así también la experiencia UNETE en La Araucanía, indica que la mejora de las articulaciones entre agentes opera en torno a propósitos y objetivos de desarrollo bien definidos y locales, con incentivos apropiados a la investigación que propiciaron formas de articulación. De este modo, el aprendizaje entre las instituciones que componen el nodo apunta a: (i) propiciar interacciones entre actores focalizados respecto de objetivos precisos, bien delimitados y de interés común; (ii) propiciar el desarrollo de procesos de transferencia tecnológica y vinculación universidad-empresa que diseñen soluciones comunes a las demandas y las capacidades; (iii) aportar a la generación de una valoración social de la vinculación mediante la visibilización y puesta en valor de las capacidades; (iv) definir incentivos focalizados de interés para los agentes en sus propias instituciones, especialmente entre los actores universitarios; (v) apuntar a la generación de iniciativas focalizadas que vinculen a actores de cadenas de conocimiento y tecnologías (universidades, empresas, entidades gestoras, centros de formación técnica y educación técnico-profesional, otros); y (vi) apuntar a la internacionalización de las capacidades de I+D+i y cooperación internacional.

A partir de las experiencias, aprendizajes y acuerdos, se identifican algunas iniciativas relevantes para enfrentar el desafío: incorporar indicadores de innovación en la carrera académica; generar estudios sobre requerimientos en CTCI del sector privado; fortalecer procesos de divulgación de resultados; generar mecanismos de coordinación entre instituciones generadores de CTCI en la macrozona sur; generar mecanismos de articulación entre instituciones generadores de CTCI con centros de formación técnica, así como crear instancias de cooperación internacional para la creación de capacidades en actividades y programas relativos a la CTCI .

**Desafío 3.2. Incorporar en los procesos de CTCI a zonas rezagadas y zonas extremas:** las zonas rezagadas refieren a comunas con mayores niveles de aislamiento, altos índices de pobreza, déficit de servicios y equipamiento, entre otras brechas sociales. En la macrozona sur, La Araucanía, presenta altos niveles de desigualdad, siendo la única región que posee dos áreas y dos planes de desarrollo para zonas rezagadas. En total 22 de las 32 comunas de la región han sido declaradas o potencialmente son declarables como zona de rezago. Para el caso de la región de Los Ríos la situación es similar, de las 12 comunas que la componen, 11 de ellas corresponden a zonas de rezago o susceptibles a ser declaradas, siendo Valdivia la única excepción. Finalmente, el caso de la región de Los Lagos, a diferencia de las dos regiones anteriores, se destaca por no tener algún plan aprobado. Pero, 21 de las 32 comunas a nivel regional se encuentran en camino a ser declaradas o son potencialmente declarables como zona de rezago.

En este panorama, a pesar de que la iniciativa Nodo Conexión Sur es una instancia valorada por las y los participantes de las actividades participativas, se indica como desafío que las iniciativas de su Hoja de Ruta puedan beneficiar a los sectores y territorios mayormente desventajados en la macrozona sur, esto por sus condiciones de pobreza, vulnerabilidad, menores índices de desarrollo humano, entre otras variables que será necesario precisar, para así permitir al nodo acelerar los procesos de CTCI, pero a la vez vincular de manera virtuosa comunas y sectores en la macrozona sur con mayores niveles de pobreza.

La incorporación de zonas rezagadas y extremas en los procesos de CTCI puede contribuir a la reducción de las brechas sociales y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que viven en estas comunidades, junto con ofrecer oportunidades para empoderar a las comunidades rezagadas y extremas, permitiéndoles acceder a conocimientos, tecnologías e innovaciones que pueden

mejorar su situación socioeconómica. Adicionalmente, el impulso de la CTCI estimula la creación de empleo y el desarrollo económico local. Al fomentar la capacitación en habilidades digitales, promover el emprendimiento y facilitar el acceso a la infraestructura tecnológica, se generan oportunidades para el crecimiento económico y la generación de ingresos en estas áreas. Además de lo anterior, la aplicación de la CTCI puede ayudar a identificar y valorar los recursos naturales y culturales únicos con los que cuentan las zonas rezagadas y extremas, facilitando su aprovechamiento de manera sostenible. Esto puede promover el turismo, la conservación ambiental y el desarrollo de industrias basadas en el conocimiento local, generando beneficios económicos y preservando la identidad cultural de la región. Por último, la implementación de la CTCI puede facilitar la conectividad digital, el acceso a información, la teleeducación y la telemedicina. Esto permite a las personas en estas áreas acceder a servicios y oportunidades que antes les eran inaccesibles, reduciendo así la brecha geográfica.

En el marco de este desafío, torna relevancia la puesta a disposición y articulación de conocimientos científicos y tecnológicos de las comunidades, que permitirían diseños de modelos de políticas y proyectos locales robustos, articulando capacidades de gestión con especialidades de CTCI. La vinculación entre distintos tipos de actores y la participación de las comunidades es fundamental para el éxito de estas iniciativas.

**Desafío 3.3. Fortalecer los procesos de transferencia tecnológica en la macrozona sur:** la transferencia tecnológica corresponde al proceso de transferir de una organización a otra los descubrimientos científicos, con el fin de promover el desarrollo y la comercialización. Si bien es una herramienta esencial para la generación de desarrollo económico sostenible en el tiempo, para que pueda desempeñar el rol al que está llamada, deben existir condiciones habilitantes apropiadas, entre las que destaca una mentalidad emprendedora en

los científicos y una mentalidad científica en los emprendedores no inventores, para posibilitar la construcción de equipos interdisciplinarios con facilidad de entendimiento entre sí.

El proceso de transferencia incluye implícitamente la disponibilidad de conocimientos y tecnología susceptibles de ser transferidos, junto con unidades o gestores que puedan desplegar la transferencia a un actor o temática determinada. A pesar de que la macrozona sur dispone de instituciones generadoras de conocimiento, existen brechas que dificultan transformar y conectar dichos conocimientos con problemáticas territoriales.

A pesar de que existen esfuerzos y buenas experiencias, el fortalecer la transferencia tecnológica a problemáticas sociales, productivas y/o ambientales de la macrozona sur sigue siendo un desafío. En este sentido, en la macrozona sur ha existido un foco en la generación de ciencia, pero con mayores dificultades para que dichos conocimientos sean transferidos eficazmente a los actores regionales y sus problemáticas/oportunidades. La experiencia internacional comparada ha sido clara en señalar que el proceso de transferir conocimientos no siempre depende de las mismas instituciones que lo generan.

Al fortalecer los procesos de transferencia tecnológica, (intercambio de conocimientos, tecnologías e innovaciones entre diferentes actores, como empresas, instituciones de investigación y la comunidad en general), se fomenta la adopción y aplicación de tecnologías avanzadas, lo que impulsa el desarrollo económico, mejora la competitividad de las empresas y estimula la creación de empleo. Además, la transferencia tecnológica permite resolver desafíos locales al adaptar soluciones existentes a las necesidades y condiciones particulares de un territorio, promoviendo así la sostenibilidad y el desarrollo a largo plazo. Asimismo, fortalecer estos procesos contribuye a la creación de redes de colaboración, el

fortalecimiento de capacidades locales y el empoderamiento de las comunidades, generando un ecosistema innovador y facilitando la creación y difusión de conocimiento en el territorio.

Para abordar el desafío de fortalecer los procesos de transferencia tecnológica en la macrozona sur, se deben generar propuestas específicas en las que se articulen Universidades, CFT y Liceos de Enseñanza Media Técnico Profesional (como es el caso del programa Redes Futuro Técnico) en materias de formación para la transferencia de tecnologías básicas aplicadas a los procesos de los sectores productivos tradicionales en la macrozona (silvoagropecuario, turismo, alimentos, por ejemplo). Otras opciones complementarias responden a la posibilidad de crear y fortalecer alianzas estratégicas entre empresas, instituciones de investigación, gobiernos locales y otros actores relevantes, fomentar la participación ciudadana a través de consultas, talleres y espacios de diálogo para generar soluciones pertinentes al territorio y aumentar la aceptación y adopción de las tecnologías, establecer programas de capacitación y formación que ayuden a mejorar la comprensión y el uso de tecnologías avanzadas, promover una cultura de la innovación en el territorio, y asegurar que existan espacios físicos y virtuales para la colaboración y el intercambio de conocimientos, entre otros.

#### **Desafío 3.4. Fortalecer la relevancia y apropiación social de la CTCl:**

al analizar los datos correspondientes a la encuesta nacional de percepción de la ciencia y tecnología a nivel macrozonal, se puede constatar que existe desconocimiento respecto del rol clave de CTCl como motor para alcanzar el desarrollo humano sostenible. La sociedad vincula la ciencia y tecnología con las disciplinas de investigación, estudio y medicina principalmente, pero no necesariamente vincula los conceptos con un mayor desarrollo y bienestar. De acuerdo a la encuesta, si bien una amplia mayoría en la macrozona cree que el desarrollo de la ciencia y tecnología traerá

muchos o bastantes beneficios, al responder la pregunta de ¿en qué sectores además de educación, seguridad pública y salud aumentaría la inversión pública?, las categorías ciencia y tecnología juntas son mucho menores. Junto con ello, a medida que una localidad se encuentra más distante de los polos urbanos de desarrollo, disminuye la percepción de las personas que residen en ella en relación con la importancia o los beneficios de la CTCl.

Dadas estas condiciones, agravadas por la existencia de zonas rezagadas con poca conectividad en la Macrozona Sur, surge el desafío de informar y comunicar de mejor manera a la sociedad los beneficios e impactos del desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación. En este sentido, la CTCl puede ser un campo complejo y especializado, lo que dificulta su comprensión para personas sin formación científica o tecnológica. Además, el uso frecuente de un lenguaje técnico puede alejar a la sociedad y dificultar la comunicación efectiva de los beneficios y aplicaciones de la CTCl en términos comprensibles y relevantes para la vida cotidiana. Más aún, la información sobre los avances científicos y tecnológicos no llega de manera accesible y comprensible a la sociedad en general, y la falta de divulgación científica y tecnológica efectiva limita la conciencia pública sobre los beneficios y el impacto de la CTCl en diversos ámbitos, y su potencial para impulsar procesos de desarrollo en el territorio.

Considerando lo anterior, el conocimiento, valoración e involucramiento activo de las comunidades en los procesos de CTCl es importante porque fortalece la capacidad de la sociedad para comprender, utilizar y beneficiarse de las tecnologías y conocimientos generados. Al promover la apropiación social de la CTCl, se fomenta la participación ciudadana, el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de adaptación, lo que contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar colectivo. Además, su apropiación social permite una mejor articulación entre la ciencia, la

tecnología y las necesidades y aspiraciones de la sociedad, generando soluciones innovadoras y socialmente relevantes.

Promover la apropiación social de la CTCl requiere acciones que faciliten el acceso, la comprensión, la participación y el diálogo entre los diversos actores de la sociedad mediante, por ejemplo, la organización de eventos, charlas, talleres y actividades interactivas, y el establecimiento de espacios de participación ciudadana, como mesas de diálogo y consultas públicas, que permitan a la sociedad involucrarse en la toma de decisiones relacionadas con la CTCl. También se puede fortalecer la educación científica desde temprana edad y promover la formación continua en temas de CTCl para toda la población. Asimismo, otra alternativa es crear canales de comunicación bidireccionales entre la comunidad científica, los investigadores y la sociedad en general, para fomentar el intercambio de conocimientos y la generación de soluciones colectivas.

## 4. Desafíos en marco normativo, instrumentos y planificación

Los desafíos en marco normativo corresponden a: Desafío 4.1. Promover una planificación y gestión territorial sostenible de la macrozona sur, considerando los componentes territoriales, la capacidad de acogida, el diseño de escenarios, la generación de eventos naturales extremos y los planes de uso del suelo. Desafío 4.2. Construcción de Hojas de Ruta/Agendas/Programas de I+D+i por ámbitos de aplicación y/o sectores productivos. Desafío 4.3. Convergencia territorial de los instrumentos de CTCI a nivel regional / macrozonal. Desafío 4.4. Proponer instrumentos públicos para la aceleración de la CTCI regional/macrozonal bajo un contexto territorial. Desafío 4.5. Rediseñar las políticas de incentivos fiscales en CTCI para favorecer el desarrollo de este componente en empresas de menor tamaño. Desafío 4.6. Protección y fortalecimiento de la relación entre interculturalidad y los procesos en CTCI:

**Desafío 4.1. Promover una planificación y gestión territorial sostenible de la macrozona sur, considerando los componentes territoriales, la capacidad de acogida, el diseño de escenarios, la generación de eventos naturales extremos y los planes de uso del suelo:** el enfoque intersectorial en el ordenamiento territorial ha logrado avances significativos al integrar las dimensiones sociales, económicas y ambientales en el análisis de los territorios. No obstante, es necesario redoblar los esfuerzos para comprender la complejidad, las interrelaciones y la dinámica de las áreas urbanas y rurales, así como adoptar una visión a largo plazo, resolver los conflictos socio-ambientales en aras del bien común y generar condiciones propicias para un desarrollo integral de la macrozona. Surge, por tanto, el desafío de promover una planificación y gestión territorial sostenible de la macrozona sur, considerando los componentes territoriales, la

capacidad de acogida, el diseño de escenarios, la generación de eventos naturales extremos y los planes de uso del suelo.

Este desafío implica fortalecer la urbanización de manera sostenible e inclusiva, y desarrollar la capacidad para una planificación y gestión participativa, integrada y sostenible de los asentamientos humanos en la macrozona sur. La dinámica poblacional de esta zona destaca por los altos niveles de concentración en las capitales regionales, las cuales funcionan como polos de atracción. Estas áreas urbanas tienen los mayores porcentajes de población urbana, una mayor cantidad de servicios, mejores niveles educativos y menores índices de pobreza en comparación con el resto de la macrozona. Sin embargo, también enfrentan desafíos significativos, como altos índices de desempleo debido a la alta concentración poblacional, pérdida de espacios verdes y la necesidad de espacios más inclusivos.

En este contexto, es fundamental abordar de manera integral la planificación y gestión urbana, tanto en estas comunas como en sus áreas circundantes, para garantizar un acceso universal e inclusivo a zonas verdes y espacios públicos. Es necesario considerar y empoderar a grupos vulnerables como mujeres, adultos mayores, personas en situación de discapacidad y minorías, que aún enfrentan barreras en el acceso a estos espacios. Esto implica un importante desafío en el ámbito de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI) para fundamentar y respaldar la planificación y gestión urbana en estos territorios y su extensión, con el objetivo de crear entornos más inclusivos y equitativos.

En este contexto, una planificación y gestión territorial sostenible contribuirán a garantizar la protección de los recursos de la macrozona, la resiliencia frente a eventos extremos, el bienestar de las comunidades y la preservación de los valores ambientales para las generaciones futuras. Para ello se deben considerar

componentes territoriales, como los recursos naturales, el medio ambiente y la biodiversidad, la capacidad de acogida del territorio, es decir, su capacidad para soportar el crecimiento demográfico y las actividades humanas, la anticipación a posibles desafíos y oportunidades así como eventos naturales extremos, y el uso del suelo, cuya planificación permite regular y ordenar el desarrollo territorial, evitando la ocupación indiscriminada y planificando de manera eficiente los espacios para actividades urbanas, rurales y naturales.

Para responder a este desafío algunas estrategias que se pueden adoptar son, promover la participación ciudadana activa en los procesos de planificación, fomentar la integración de criterios de sostenibilidad en la legislación y normativas, asegurando la protección de los recursos naturales, la conservación del medio ambiente y la promoción de prácticas sustentables, el fortalecimiento de capacidades y el acceso a información actualizada y confiable sobre el territorio, sus características y potencialidades, colaboración y coordinación entre diferentes niveles de gobierno y sectores, considerar el uso eficiente del suelo, la promoción de tecnologías limpias, la gestión adecuada de residuos y el fomento de la resiliencia frente a eventos extremos y la educación y sensibilización de la sociedad sobre la importancia de la sostenibilidad y la adopción de prácticas responsables.

**Desafío 4.2. Construcción de Hojas de Ruta/Agendas/Programas de I+D+i por ámbitos de aplicación y/o sectores productivos:** la metodología de construcción de hoja de ruta para la CTCI macrozonal ha sido valorada como herramienta para la definición de tareas comunes mediante la articulación de actores de distintos estamentos. Sin embargo, lo general y amplio de la CTCI, considerando las múltiples temáticas que han surgido como relevantes para los actores del territorio, dificultan la tarea de priorizar y relevar determinadas áreas por sobre otras. En este sentido, parte

de los requerimientos planteados en el diagnóstico refirieron a la necesidad de construir hojas de ruta y planificaciones diferenciadas por sector productivo a nivel regional y macrozonal, pero también por ámbitos de aplicación más transversales. Ejemplo de esto ha sido la Hoja de la Economía Circular en Chile: <https://economiacircular.mma.gob.cl/hoja-de-ruta/>

El desafío consiste en desarrollar hojas de ruta, agendas o programas de I+D+i adaptados a los diferentes sectores productivos presentes en la macrozona. Estas herramientas son fundamentales para orientar las acciones de investigación, desarrollo e innovación hacia metas y objetivos específicos dentro de cada sector. Al construir estas hojas de ruta, se busca establecer una visión compartida y estratégica que facilite la colaboración y la optimización de los recursos al articular los esfuerzos de los diversos actores involucrados.

La importancia de abordar este desafío radica en varios aspectos clave. En primer lugar permite una asignación más eficiente y efectiva de los recursos, al enfocarse en las necesidades y potencialidades de cada ámbito. Esto, a su vez, facilita la generación de conocimiento, la transferencia tecnológica y la innovación, impulsando el desarrollo económico y social de la macrozona de manera sostenible.

Además, estas hojas de ruta, agendas o programas promueven la colaboración y la sinergia entre actores clave, como empresas, instituciones académicas, centros de investigación y organismos gubernamentales. De este modo contribuyen a la generación de vínculos y articulación entre distintos actores, organismos e instituciones, cuestión que aparece débil en los diagnósticos realizados. Al establecer una visión común y metas compartidas, se fomenta la cooperación y se maximiza el impacto de las iniciativas de CTCI.

Para abordar este desafío, es necesario adoptar un enfoque participativo e integrador. Implica la participación activa de los actores relevantes de cada sector productivo o ámbito de acción en el proceso de construcción de las hojas de ruta, agendas o programas de I+D+i. Esto se logra mediante consultas, diálogos y mesas de trabajo que permiten identificar las necesidades, desafíos y oportunidades específicas de cada sector, estableciendo así prioridades y acciones concretas.

Además, es fundamental considerar aspectos transversales y multidisciplinarios para garantizar la integración de la CTCl en los sectores productivos. Esto implica abordar temas como la sostenibilidad, la economía circular, la inclusión social y la equidad de género, entre otros. Asimismo, se debe fomentar la colaboración intersectorial e interregional, promoviendo la transferencia de conocimientos y buenas prácticas entre distintos ámbitos.

**Desafío 4.3. Convergencia territorial de los instrumentos de CTCl a nivel regional / macrozonal:** este desafío se origina en la necesidad de contar con instrumentos de planificación en el ámbito de la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCl) que estén diseñados desde el nivel regional y macro regional. Actualmente, existe una alta centralización en la formulación de estos instrumentos, lo que limita la participación y relevancia de los actores e instituciones de las regiones y la macrozona. Esta falta de descentralización y de convergencia entre los instrumentos dificulta la implementación eficaz de políticas y estrategias que impulsen el desarrollo de la CTCl en estas áreas geográficas.

El desafío consiste en promover que los instrumentos de CTCl a nivel regional y macrozonal sean diseñados desde el nivel regional y macrorregional, basados en puntos de vista comunes y líneas temáticas similares, pertinentes para el territorio, dentro de un marco estratégico común. Esta orientación programática busca superar la

centralización existente y permitir que las voces, conocimientos y propuestas de los actores e instituciones regionales sean considerados en la planificación de la CTCl. Al establecer una convergencia entre los distintos instrumentos de planificación, se busca generar sinergias y aprovechar las fortalezas y oportunidades de cada localidad, promoviendo un desarrollo equitativo y sostenible de la CTCl a nivel regional y macrozonal.

Abordar este desafío es de vital importancia debido a varios factores. En primer lugar, la descentralización de la planificación de la CTCl permite una mayor adaptación a las necesidades y particularidades de cada región y localidad. Esto fomenta la participación de los actores locales y el aprovechamiento de los recursos endógenos, generando un desarrollo más inclusivo y sostenible. Además, la convergencia de los instrumentos de planificación en un marco estratégico común facilita la coordinación y cooperación entre las distintas localidades, promoviendo la complementariedad de esfuerzos y evitando la duplicación de iniciativas. Asimismo, este enfoque contribuye a una asignación más eficiente de los recursos disponibles, maximizando el impacto de las políticas y programas de CTCl en la macrozona.

Para abordar este desafío, es necesario promover la descentralización de la planificación de la CTCl y fortalecer la participación de los actores e instituciones regionales en el diseño de los instrumentos de planificación. Esto implica la creación de espacios de diálogo y colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, las instituciones académicas, las empresas y la sociedad civil. Asimismo, se requiere establecer mecanismos de coordinación y articulación entre los distintos instrumentos de planificación existentes, con el objetivo de identificar áreas de interés coincidentes y posible complementariedad. Además, es fundamental establecer un marco estratégico común que defina los objetivos, metas y acciones prioritarias en el ámbito de la CTCl a nivel regional y

macrozonal. Esta estrategia debe ser flexible y adaptarse a las particularidades de cada región, fomentando la diversidad y la colaboración interregional.

#### **Desafío 4.4. Proponer instrumentos públicos para la aceleración de la CTCl regional/macrozonal bajo un contexto territorial:**

actualmente, los instrumentos vigentes de fortalecimiento a los procesos de CTCl presentan limitaciones en torno a la dimensión territorial macrozonal. En este sentido, la falta de un enfoque territorial en estos instrumentos restringe la capacidad de impulsar el desarrollo de la CTCl de manera equitativa y sostenible en las regiones. Sin un enfoque territorial, los recursos y oportunidades pueden concentrarse en áreas geográficas específicas, dejando rezagadas a otras zonas que también podrían contribuir al avance científico y tecnológico.

El desafío de crear instrumentos públicos para la aceleración de la CTCl regional/macrozonal bajo un contexto territorial radica en la necesidad de promover la equidad y aprovechar las singularidades, saberes y potencialidades locales. Estos instrumentos deben considerar las particularidades de cada territorio y establecer estrategias específicas que impulsen la CTCl de manera integral y coherente con las necesidades y características de cada región, considerando también los desequilibrios territoriales ya evidenciados para la macrozona.

Abordar este desafío es importante por varias razones. En primer lugar, un enfoque territorial en los instrumentos públicos para la aceleración de la CTCl permite aprovechar el potencial científico y tecnológico presente en cada región, promoviendo la diversidad de conocimientos y enfoques, incluso incorporando los saberes ancestrales de las personas habitantes de distintas localidades. Esto contribuye a un desarrollo más equitativo y balanceado, evitando la concentración excesiva de recursos y oportunidades en ciertos

territorios. Además, el enfoque territorial facilita la identificación de necesidades y prioridades específicas de cada región, permitiendo una asignación más eficiente de los recursos disponibles, sobre todo para potenciar aquellos territorios rezagados que más lo requieran, y una mayor participación de los actores locales.

Para abordar este desafío, una posibilidad de la hoja de ruta es proponer nuevos instrumentos de financiamiento para la ANID e incluso las universidades, que permitan apoyar las iniciativas identificadas por el Nodo. Un ejemplo de ello serían unos “fondos de aceleración en la CTCl a nivel macrozonal” o en áreas estratégicas de macrozonas identificadas por los nodos, en función de las singularidades, saberes y potencialidades locales. Estos fondos permitirían financiar y apoyar las iniciativas y proyectos de CTCl en el territorio, promoviendo la colaboración entre universidades, instituciones públicas y empresas locales. Asimismo, es importante establecer mecanismos de coordinación y colaboración entre los diferentes actores involucrados en la aceleración de la CTCl regional/macrozonal, como redes de colaboración, plataformas de intercambio de conocimientos y espacios de diálogo.

#### **Desafío 4.5. Rediseñar las políticas de incentivos fiscales en CTCl para favorecer el desarrollo de este componente en empresas de menor tamaño:**

en la actualidad, gran parte de los recursos públicos en el ámbito de CTCl son adjudicados por grandes empresas nacionales y extranjeras. Estudios han señalado la escasa participación de pymes en este rubro, siendo este sector económico uno de los más relevantes para el desarrollo de los territorios. Esto hace que se esté perdiendo la oportunidad de potenciar el talento y las capacidades de este segmento en materia de innovación y desarrollo tecnológico. Por este motivo, se establece el desafío de incentivar y apoyar iniciativas de CTCl de las pequeñas y medianas empresas para fortalecer este componente en este sector de la

economía y que así puedan aportar al desarrollo de CTCl a nivel regional y macrozonal.

Este desafío cobra importancia porque las pymes representan un sector clave en la economía y el desarrollo regional y macrozonal, y constituyen la base del entramado empresarial en muchos territorios. Al fortalecer su capacidad en CTCl, se genera un impulso económico local significativo. Estas empresas pueden desarrollar productos y servicios más innovadores, mejorar su competitividad y acceder a nuevos mercados. Esto se traduce en un mayor crecimiento económico, generación de empleo y aumento de la productividad. Adicionalmente, las pymes suelen tener una mayor flexibilidad y agilidad para adaptarse a los cambios y aprovechar oportunidades de innovación, por lo que mediante la CTCl se puede estimular su capacidad de crecimiento y expansión. También pueden convertirse en motores de transformación y liderar la adopción de tecnologías avanzadas, generando un efecto multiplicador en el tejido empresarial del territorio. Junto con ello, estas empresas suelen tener una mejor comprensión de las necesidades y demandas locales, por lo que pueden generar soluciones innovadoras adaptadas a las particularidades del territorio. Esto implica una mayor capacidad de respuesta a los desafíos y oportunidades propios de la región, como la identificación de nichos de mercado, la preservación del patrimonio cultural y la promoción del desarrollo sostenible. Finalmente, las pymes son reconocidas por su capacidad para generar empleo de manera descentralizada, contribuyendo a la reducción de la brecha entre regiones y a la dinamización de la economía local. El impulso de la CTCl en ellas puede promover la creación de empleos de calidad y brindar la oportunidad de retener el talento local, evitando la migración de profesionales hacia otras regiones.

Para enfrentar este desafío, se pueden tomar medidas y estrategias específicas. En primer lugar, es necesario rediseñar las políticas de incentivos fiscales, adaptándolas a las características y necesidades de las pymes. Esto implica establecer mecanismos que faciliten el acceso de las pymes a recursos económicos para la inversión en

actividades de CTCl, como la creación de fondos específicos o la simplificación de trámites administrativos. Además, se pueden implementar programas de capacitación y asesoramiento especializados para las pymes, con el objetivo de facilitar su acceso a estos beneficios y fortalecer sus capacidades en materia de innovación y desarrollo tecnológico. Asimismo, es relevante fomentar la colaboración entre las pymes, las universidades y otros actores del ecosistema de CTCl, promoviendo la transferencia de conocimiento y la creación de redes de apoyo mutuo. En este sentido, se pueden establecer alianzas estratégicas y programas de vinculación entre la academia y las pymes, facilitando la colaboración en proyectos de investigación y desarrollo.

**Desafío 4.6. Protección y fortalecimiento de la relación entre interculturalidad y los procesos en CTCl:** la macrozona sur es un territorio social y culturalmente diverso, en el que convergen culturas y lenguas distintas. La mayor cantidad de población indígena se concentra en las comunas de Temuco con 68.130 personas, Puerto Montt con 52.241, Osorno con 47.193 y Padre las Casas con 37.142. Este hecho impone el desafío de acoger y generar espacios de reconocimiento y valoración de los pueblos originarios, de acuerdo con sus costumbres, valores y cosmovisión propia, especialmente, en relación con las iniciativas de CTCl implementadas en la macrozona, considerando que todas las universidades involucradas en el proyecto Nodo Conexión Sur tienen una amplia producción científica en el ámbito intercultural.

Adicionalmente, experiencias, conocimientos y saberes interculturales presentes en la macrozona tienen un significativo valor en la construcción de relaciones humanas sostenibles y en diversos ámbitos de la experiencia social, económica y política de la macrozona.

Esto implica implementar elementos estratégicos, de planificación y gestión del territorio que reconozcan esta realidad y promuevan ajustes institucionales que protejan y fortalezcan la interculturalidad en su vinculación con la CTCl. Un aspecto a considerar en este sentido es la revisión de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual existentes en su relación con los saberes interculturales; la definición de políticas institucionales en las universidades referidas a la investigación en interculturalidad y la conexión general con procesos de CTCl. Es relevante además fortalecer la presencia de la interculturalidad en la institucionalidad CTCl de la macrozona, posibilitando espacios de interlocución en interculturalidad (locales, nacionales e internacionales), y el financiamiento específico de iniciativas de investigación e innovación que consideren principios éticos y dialógicos entre formas de saber.

Este proceso resulta desafiante dado que implica superar barreras y prejuicios históricos que han invisibilizado y marginado a los pueblos

originarios, así como sus conocimientos y prácticas para reconocer y valorar la diversidad cultural y los saberes ancestrales presentes en la macrozona sur, junto con generar un cambio en los paradigmas y enfoques tradicionales de la ciencia y la tecnología para integrar de manera efectiva la interculturalidad en los procesos de CTCl.

Al reconocer y valorar los saberes interculturales, se promueve la preservación de tradiciones ancestrales, se fomenta la participación activa de los pueblos originarios en la toma de decisiones y se potencia la generación de conocimientos y soluciones innovadoras desde una perspectiva culturalmente diversa, para construir una sociedad más inclusiva, equitativa y sostenible. Además, al integrar la interculturalidad en los procesos de CTCl se enriquece la ciencia y la tecnología al incorporar diferentes formas de pensar, conocer y relacionarse con el entorno, lo que puede conducir a avances significativos en diversas áreas.

# CONEXIÓN **SUR**

CONOCIMIENTO | TERRITORIO | INNOVACIÓN

<https://www.nodoconexionsur.cl/>