



CTCI

CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN
PARA EL DESARROLLO



ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS PARA LA TRANSICIÓN ECONÓMICO - PRODUCTIVA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

PROFUNDIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA NACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E
INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO – 2022,
COMO MARCO PARA LA POLÍTICA DE DESARROLLO
PRODUCTIVO SOSTENIBLE
ABRIL 2024.



Fotografía: Sematur
Puente Río Témpano



CRÉDITOS

Estas orientaciones estratégicas fueron elaboradas por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, sobre la base de la integración de los insumos generados durante el 2023 y las investigaciones previas del propio Consejo CTCI (ex CNIC y ex CNID), realizada por su Secretaría Ejecutiva.

Equipo de la Secretaría Ejecutiva asociado a esta publicación:

Katherine Villarroel, Dirección e Investigación.

María José Menéndez, Investigación.

Mauricio Lorca, Edición.

Nicolas Didier, Contraparte técnica de estudios.

Las orientaciones estratégicas del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo sirven de base o profundizan las Estrategias Nacionales de CTCI desarrolladas cada cuatro años, entregando orientaciones específicas respecto a las áreas de política, de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación y/o su contribución a desafíos del país. El presente documento entrega las orientaciones estratégicas para la política de Desarrollo Productivo Sostenible, que el Gobierno del Presidente Gabriel Boric Font presentará el primer semestre del 2024. Ellas se fundamentan en el enfoque plasmado en la Estrategia Nacional de CTCI 2022, que considera el conocimiento y la innovación como pilares fundamentales para el desarrollo sostenible, entendido como aquel que integra las dimensiones ambiental, social y económica, en una lógica sistémica e inclusiva, donde todas las personas tienen igualdad de oportunidades y se respetan sus derechos.

Cómo citar este documento:

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024. Orientaciones estratégicas para la transición económico - productiva hacia un Desarrollo Sostenible. Profundización de la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo - 2022, como marco para la Política de Desarrollo Productivo Sostenible. Santiago, Chile.

ÍNDICE

PREFACIO	4
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN EJECUTIVO	8
ANTECEDENTES	13
A. FACTORES DE CAMBIO GLOBAL Y DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE	13
B. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DESDE LAS TRES DIMENSIONES DEL DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE E INTERACCIONES	21
ORIENTACIONES PARA UN DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE	31
A. LA NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE	31
B. ORIENTACIONES PARA LA POLÍTICA ECONÓMICA Y DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN	35
C. ORIENTACIONES TRANSVERSALES	45
C1. INVERSIÓN Y EVALUACIÓN SOSTENIBLE	46
C2. DESARROLLO PARA Y DESDE LOS TERRITORIOS	50
C3. PRIORIZACIÓN EN BASE A DESAFÍOS	54
C4. GOBERNANZA Y LÓGICAS DE ACCIÓN	56
ANEXO	62
BIBLIOGRAFÍA	63

PREFACIO

La Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo de Chile - 2022 (Estrategia CTCI), elaborada por nuestro Consejo, tiene como visión que Chile se convierta en un país que genere desarrollo y bienestar de manera sostenible e integral, basado en una sociedad del conocimiento. Esto se fundamenta en el reconocimiento de que, a comienzos de este siglo, la humanidad ha comprendido que debe afrontar el mayor desafío que enfrenta la especie: la sustentabilidad del sustrato físico y biológico que permite su existencia.

En cumplimiento de su mandato de entregar recomendaciones a la Presidencia de la República, para fortalecer la contribución del conocimiento y la innovación al desarrollo del país, el Consejo complementa la Estrategia CTCI con Orientaciones Estratégicas. Estas orientaciones son parte de su quehacer permanente y sirven de base o profundizan las Estrategias Nacionales de CTCI desarrolladas cada cuatro años, entregando orientaciones específicas respecto a las áreas de política de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación y/o su contribución a desafíos del país.

El presente documento da cuenta del trabajo realizado para responder a la petición expresa del Comité de Ministros y Ministras para el Desarrollo Productivo Sostenible, presidido por el Ministerio de Economía e integrado además por los Ministerios de Hacienda; Medio Ambiente; Minería; Energía; Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Este comité solicitó desarrollar orientaciones estratégicas que sirvan de marco a la política en esta materia, que el Gobierno del Presidente Gabriel Boric Font presentará el primer semestre del 2024.

Las orientaciones estratégicas presentadas en este documento se fundamentan en el enfoque plasmado en la Estrategia CTCI que considera el conocimiento y la innovación como pilares fundamentales para el desarrollo sostenible, entendido como aquel que integra las dimensiones ambiental, social y económica, en una lógica sistémica. Las sociedades viven y se sostienen de y en la naturaleza, y la economía surge de y en las sociedades, explicitando relaciones de interdependencia de nuestros sistemas vivos, y obligando a su consideración de manera sistémica para cumplir con la aspiración de dar sostenibilidad a nuestro desarrollo y bienestar.

Nuestro objetivo es convertir a Chile en un país conectado con el mundo, que genere bienestar y desarrollo para todas las personas que lo habitan, cuidando la salud de sus ecosistemas en los distintos territorios del país. Queremos un Chile que haya recuperado la confianza interpersonal y en nuestras instituciones, y que cuente con instancias permanentes que resguardan la sana convivencia en diversidad, la dignidad y la equidad, a partir de la comprensión y la valoración de nuestro patrimonio social, cultural y ecológico como base de los acuerdos sociales. Para ello, es necesario contar con un pacto social compartido que permita la construcción de consensos y el procesamiento armónico de los disensos, respetando las legítimas diferencias y permitiendo seguir avanzando juntos como parte de un mismo Chile.

El desafío de alcanzar este sueño no es sólo técnico, sino que también implica interiorizar que no existe un discurso único. Debemos reconocer que abordar los fenómenos globales y construir un mejor futuro para nuestro país, requiere com-

prender y aceptar la complejidad propia de las subjetividades y encontrar puntos en común que nos permitan avanzar.

Las recomendaciones presentadas en este informe reflejan el enfoque y el anhelo del Consejo de fomentar un espacio económico productivo sostenible. Para lograrlo, se convocó a diversas personas y organizaciones claves con la finalidad de profundizar en las discusiones y lograr múltiples convergencias. Agradecemos sinceramente la contribución honesta de quienes contribuyeron en las diferentes actividades, las cuales incluyeron: (i) la conformación de un grupo de trabajo experto para integrar las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad; (ii) la revisión interna de referencias internacionales y nacionales, a través de reportes y conversaciones con diversos autores, incluidas las generadas por el propio Consejo; (iii) la realización de estudios enfocados en identificar criterios de priorización y de evaluación de programas e inversiones con enfoque sostenible, así como dominios tecnológicos que aporten resiliencia a la economía en el contexto de la sostenibilidad; (iv) la organización de instancias de discusión regionales y con personas y organizaciones claves; (v) y la realización de un seminario internacional.

Tenemos el convencimiento de que este proceso de transición requiere de un acuerdo transversal que convoque y aproveche el talento de los distintos actores, que se sustente en el mejor conocimiento disponible, y que se sostenga en el tiempo, convirtiéndose en una política de Estado que trasciende gobiernos. Como Consejo, estamos comprometidos en esta causa y agradecemos a quienes han contribuido a estas distintas instancias.

CONSEJEROS Y CONSEJERAS:



Silvia Díaz
Aisén Etcheverry



(Período 2021 – 2025)

Andrés Antivil
Isabel Behncke
Loreto Bravo
Flavia Morello
Carlos Olavarría
Klaus Schmidt-Hebbel
Claudio Seebach



(Período 2024 – 2027)

Nicolás Burr
Pablo Catalán
Cecilia Demergasso
Jorge Katz
Antonio Lara
María Luisa Méndez
Valentina Quiroga



(Período 2021 – 2023)

Barbara Saavedra
Alexis Kalergis
Guillermo Chong
Verónica Cabezas
Rosario Navarro
Juan Carlos de La Llera
Andrea Rodríguez



Katherine Villarroel,
Directora Ejecutiva



Silvia Díaz

Presidenta

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología,
Conocimiento e Innovación para el Desarrollo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos y comentarios al enriquecimiento de esta propuesta, a través de diversas instancias de participación y diálogo.

Workshop Regional

Antofagasta

Fernando Cortez
María Teresa Véliz
Dusan Paredes
Guillermo Chong

Workshop Regional

Coquimbo

Marcelo Olivares Arenas
Andrés Zurita
Daniela Norambuena
Carlos Olavarría

Workshop Regional

Concepción

Ana Araneda
Inti Núñez
Alexis Salas
Susana Rivera
Andrea Rodríguez

Jornada de

Integración

María Eliana Arntz
Guillermo Larraín
Bárbara Saavedra
Sonia Pérez
Hugo Arias
Jorge Katz
Andrés Zahler
María Luisa Méndez

Workshop Regional

Temuco

Alejandra Bejcek
María Luz Mora
Jorge Retamal
Francisca Castillo
Franklin Valdebenito

Workshop Regional

Punta Arenas

Luis Alvarado
María José Navajas
Humberto Vidal
Flavia Morello

Mesa de Discusión con Ministerio RR.EE. y DECYTI

Julio Bravo
Ignacio Llanos
Carla Serazzi
Beatriz de La Fuente
Pablo Arriarán
Ana María Saldías
Andrés Villar
Marco Correa

Grupo de Trabajo con Expertos

María Eliana Arntz
Guillermo Larraín
Bárbara Saavedra

Seminario Internacional

Cristian Matti
Andrew Rendall
Michael Keenan
Jorge Katz
Soledad Ramírez
Felipe Vásquez
Fernando Diaz
Juan Carlos de la Llera
Javiera Petersen Muga
Pedro Bouchon
Nicolas Grau
Guillermo Larraín
Lorenzo Gazmuri
Bárbara Saavedra

Mesa de Discusión con HUBs

Álvaro Fischer
Eduardo Bitrán
Francisco Martínez
Katia Trusich
Ignacio Merino
Javier Ramírez
Varinka Farren

Mesa de Discusión Grupo Democracia

María Luisa Méndez
Sonia Pérez
Sergio Caniuqueo
Caroline Stamm
María Eliana Arntz

Claudio Seebach
Carolina Gainza
Álvaro Fisher
Cecilia Ibarra
Loreto Bravo
Jimmy Ferrer
Klaus Schmidt-Hebbel
María Eliana Arntz
María Teresa González
José Reyes
Alexis Kalergis
Paz Duran
Dusan Paredes
José Miguel Benavente

Mesas de Discusión con Vicerrectores

Pedro Bouchon
Christian González
Jorge
Andrea Rodríguez
Rodrigo Ferrer
Felipe Gascón
Gabriel Salinas
María José Gallardo
Oscar Diaz
Ximena
María Elena Boisier

Agradecemos también los comentarios y aportes de los ex presidentes del Consejo Gonzalo Rivas, Álvaro Fischer y Eduardo Bitrán. Y al Programa de Desarrollo Productivo Sostenible por el co-financiamiento otorgado para el desarrollo de algunas actividades y encuentros.



Fotografía: Fernando Gudenschwager
Interior de un Glaciar en Campos de
Hielo Norte

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe es una respuesta a la solicitud realizada por las autoridades del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, ministerio que preside el Comité Interministerial del Programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS), al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo (Consejo CTCI). Dentro del mandato del Consejo CTCI, se encomienda la entrega de recomendaciones para que el conocimiento y la innovación aporten al desarrollo de Chile, profundizando las orientaciones para el desarrollo productivo derivadas de la Estrategia Nacional de CTCI presentada en junio de 2022, como marco para la política de desarrollo productivo sostenible comprometida por el Gobierno del Presidente Gabriel Boric Font.

Este informe comienza presentado los diversos factores de cambio global, como la crisis ambiental, las demandas de inclusión y de equidad, y las recientes disrupciones, tales como la pandemia ocasionada por el COVID-19 y los conflictos bélicos actuales, que imponen una transición hacia la sostenibilidad según numerosos informes internacionales.

Desde el mundo económico productivo, se identifican tres grandes movimientos: la transición hacia la economía sustentable, con un marcado énfasis en la transición energética sustentable; la atención al impacto de dicha transición sobre la equidad y justicia social, tanto a nivel nacional como global, debido a los desplazamientos de población provocados por la pobreza y la guerra; y el uso de la ciencia y las tecnologías como factores de resiliencia, competitividad, transformación hacia la sostenibilidad y geopolítica.

La visión del Consejo CTCI es que estos tres movimientos contribuyen a la transición hacia la sostenibilidad, aunque se observan diferencias y brechas en cómo se están abordando entre los países. Sin embargo, el análisis de estos movimientos destaca la necesidad de abordar la sostenibilidad de manera integral desde el principio, considerando sus tres dimensiones: la económica, la social y la ambiental.

Posteriormente, y como parte de los antecedentes, se presenta la situación actual del país en cada una de las dimensiones mencionadas, buscando dar cuenta de sus relaciones, efectos combinados, y del contexto nacional.

El estancamiento de la economía, que tiene un fuerte impacto en el empleo y la capacidad de implementar políticas redistributivas, está vinculado al aumento de los conflictos sociales y la desconfianza que actualmente prevalecen. A su vez, esto se asocia a la degradación de la naturaleza, que ya está afectando negativamente la calidad de vida de las personas y limitando las posibilidades productivas de sectores intensivos en su uso, pero que, por sobre todo amenaza la sobrevivencia de las generaciones futuras.

En base a lo anterior, y reconociendo que el proceso de transición hacia la sostenibilidad es un espacio de constante aprendizaje que nos obliga a revisar permanentemente nuestro camino, se plantean tres niveles de orientaciones que deben ser considerados de manera integral. En un primer nivel, la necesidad de adoptar el enfoque sostenible planteado en la Estrategia CTCI; en segundo lugar, un conjunto de consideraciones para las políticas económica y

de CTCI; y finalmente un tercer nivel que propone cuatro componentes transversales que, sin ser exhaustivos, se consideran críticos para materializar este enfoque.

El enfoque plasmado en la Estrategia Nacional de CTCI de 2022 propone pasar de una visión fragmentada del desarrollo, en la que las dimensiones económica, social y ambiental se abordan de manera separada -buscando espacios de intersección que parecen ser limitados y siempre en tensión-, hacia una perspectiva que integra una visión sistémica que reconoce que la sostenibilidad implica que estas tres dimensiones están estrechamente relacionadas. Existe una base natural que sostiene la vida y la sociedad, y es en estas donde se desarrolla la economía. Esta visión tiene enormes implicancias en la toma de decisiones que permitan la transición económico-productiva hacia un desarrollo sostenible.

El segundo nivel de orientaciones se enfoca en las principales consideraciones de este enfoque en las políticas de desarrollo económico y de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación (CTCI), las cuales deben ser consideradas de manera conjunta en cada área de política y entre sí.

Para las políticas económicas, se propone: (i) establecer una meta de crecimiento económico sostenible para el desarrollo integral, comprometida con el cuidado de la naturaleza y la inclusión social; (ii) fortalecer el posicionamiento internacional de Chile, aprovechando sus ventajas naturales -varias de ellas relacionadas con la transición hacia energías renovables- con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia ante crisis, mediante alianzas con países afines; y (iii) abordar los problemas de productividad, invirtiendo en las capacidades de las personas y el aprovechamiento de la CTCI.

En cuanto a las políticas de CTCI, vinculadas a desarrollo productivo, se propone: (i) direccionamiento estratégico de una parte de los recursos de CTCI, generando conocimiento sobre los sistemas socioecológicos que sustentan las actividades productivas, y focalizando el desarrollo, la transferencia, la adopción tecnológica y la innovación para que contribuya directamente a aumentos de la productividad y a la transición hacia modelos productivos sostenibles; (ii) fomentar nuevas formas de producción y vinculación de la CTCI que promuevan el enfoque trans-disciplinar, fortalezcan la vinculación social y otorguen pertinencia al desarrollo de tecnologías e innovación; y (iii) desarrollar capacidades habilitantes en los territorios, potenciando las instituciones que generan conocimiento, favoreciendo la formación de personas dedicadas a la CTCI, desarrollando infraestructura y plataformas de información y fomentando redes de colaboración nacionales e internacionales.

Finalmente, en el tercer nivel, se proponen cuatro componentes transversales claves para la transición entre el modelo actual de desarrollo y un desarrollo productivo sostenible, los cuales deben ser abordados de forma integral junto a los otros niveles.

1. Inversión y Evaluación Sostenible:

El cambio en los criterios de inversión ha sido el espacio más utilizado a nivel global para impulsar la sostenibilidad, buscando incorporar la dimensión social y ambiental, y no sólo la económica, para definir dónde y cómo se invierte. Sin embargo, se observa que en general, se carece de una mirada integral y se siguen abordando estos criterios de manera separada. La dimensión social tiende a estar menos representada que la ambiental, y esta última suele estar reducida a cambio climático y descarbonización. Además, muchas veces estos indicadores no cuentan con medios de verificación, quedando sólo en el espacio declarativo. Se propone: (i) aplicar el enfoque de sostenibilidad en la asignación de recursos desde el Estado y diversificar los instrumentos de política pública; y (ii) adoptar el enfoque de capital natural para integrar la consideración de la biodiversidad y los ecosistemas en sus contextos socio territoriales, además del foco en cambio climático y descarbonización, aprovechando y coordinando los esfuerzos que el país está haciendo en capital natural.

2. Desarrollo Desde y Para los Territorios:

Es urgente considerar los contextos socioambientales de los territorios, abordando las demandas de equidad y el alto nivel de conflictividad que se expresa en el vínculo empresa-comunidad. También se observa una falta de condiciones habilitantes, como el desarrollo del capital humano local, la infraestructura de servicios, las capacidades de I+D y la conectividad, entre otras. Para abordar estos desafíos se propone: (i) generar capacidades y condiciones habilitantes vinculadas directamente a las actividades económico-productivas y de habitabilidad, dentro de una lógica de ordenamiento territorial; (ii) fortalecer las

capacidades habilitantes para la CTCI a nivel regional, fomentando el desarrollo, transferencia y adopción de la CTCI y su apropiación social; y (iii) establecer reglas y estándares que fomenten relaciones colaborativas y de largo plazo entre empresas, Estado y comunidades, superando la lógica transaccional y aportando al bienestar y desarrollo local, generando aprendizajes a partir de ejemplos reales.

3. Priorización en Base a Desafíos:

Focalizar los recursos para atender preocupaciones y desafíos reconocidos por la sociedad, y desde allí priorizar iniciativas, tecnologías o actividades productivas, otorga legitimidad y ha favorecido la continuidad de las políticas públicas. Esta lógica, para muchas personas entendida como la nueva política de desarrollo productivo, es la que está detrás del fomento al desarrollo de energías limpias, en las que Chile tiene claras ventajas competitivas. Sin embargo, la sostenibilidad implica además de favorecer industrias “verdes”, la consideración de los aspectos sociales y ambientales en toda intervención económica, con estándares en la relación con las comunidades y el territorio, lógicas de economía circular, consideración de soluciones basadas en la naturaleza, entre otras. Las recomendaciones en este ámbito son: (i) priorizar en base a desafíos país y desde ellos derivar sectores económicos, aprovechando las ventajas naturales de Chile con un enfoque de sostenibilidad y direccionando parte de la inversión en CTCI; (ii) generar mecanismos que integren las distintas personas y organizaciones sociales tanto en la definición de prioridades como en las lógicas y/o condiciones de intervención; (iii) contar con una visión agregada, dotándose de mecanismos que permitan un análisis del impacto global de los distintos proyectos que afectan un territorio.

4. Gobernanza y Lógicas de Acción:

La transición hacia la sostenibilidad requiere una gobernanza que integre múltiples niveles, atendiendo la naturaleza intersectorial (cultura, educación, urbanismo y vivienda como ejemplos de algunas aristas), y las escalas territoriales (local, regional, nacional, global). Este proceso demanda aprendizaje desde la acción, flexibilidad, tiempos y capacidad adaptativa. Es necesario articular a las distintas personas y organizaciones en torno a los objetivos de la sostenibilidad, aprovechando y reuniendo la información y el conocimiento que cada una genera, en el marco de un direccionamiento claro, pero también legitimado. Los espacios de decisión deben saber sumar y considerar a las personas y organizaciones locales y las condiciones particulares de cada territorio, abordar las tensiones propias de la transición sobre todo en el corto plazo, reconstruir confianzas y fortalecer la democracia. Las propuestas apuntan a: (i) avanzar hacia sistemas de gobernanza multinivel que den cuenta de distintas escalas y temporalidades y amplíen los mecanismos de participación, representación y control; (ii) concordar principios y estándares de base para el desarrollo local, regional y nacional que velen por el bien común y se sustenten en información y conocimiento integrado y; (iv) fomentar formas de producción de la CTCI que fortalezcan su vínculo con las demás personas y organizaciones sociales.



Fotografía: Sebastián Ojeda
Persona trabajando en el
Desierto Florida

ESQUEMA DE ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS PARA LA TRANSICIÓN ECONÓMICO – PRODUCTIVA.

ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS PARA LA TRANSICIÓN ECONÓMICO - PRODUCTIVA HACIA UN DESARROLLO SOSTENIBLE				
Primer nivel: Enfoque				
<ul style="list-style-type: none"> • Adopción del enfoque sostenible planteado en la Estrategia Nacional de CTCI de 2022. • Integración de una visión sistémica que reconoce la interconexión de las dimensiones económica, social y ambiental. • Base natural que sustenta la vida, la sociedad y la economía. • Implicancias en la toma de decisiones para la transición económico-productiva hacia un desarrollo sostenible. 				
Segundo nivel: Consideraciones para política	Política Económica		Política de CTCI	
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una meta de crecimiento económico sostenible para el desarrollo integral, comprometida con el cuidado de la naturaleza y la inclusión social. • Fortalecer el posicionamiento internacional de Chile, aprovechando ventajas naturales -varias asociadas a energías renovables-, con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, mediante alianza con países afines. • Abordar los problemas de productividad invirtiendo en las capacidades de las personas y el aprovechamiento de la CTCI. 		<ul style="list-style-type: none"> • Direccionamiento estratégico de parte de los recursos de CTCI para el conocimiento de sistemas socioecológicos que sustentan actividades productivas y el desarrollo, transferencia y adopción tecnológica vinculada a productividad y transición a modelos productivos sostenibles. • Fomento de nuevas formas de producción y vinculación de la CTCI que promuevan el enfoque transdisciplinar y pertinencia local. • Desarrollo de capacidades habilitantes en los territorios, potenciando instituciones, formación de personas, infraestructura y redes de colaboración 	
Tercer nivel: Componentes transversales	Inversión y Evaluación Sostenible	Desarrollo desde y para los Territorios	Priorización en base a Desafíos	Gobernanza y Lógicas de Acción
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el enfoque de sostenibilidad en la asignación de recursos desde el Estado y diversificar instrumentos de política pública. • Adoptar el enfoque de capital natural para integrar la consideración de la biodiversidad y los ecosistemas en sus contextos socioterritoriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar capacidades y condiciones habilitantes vinculadas a las actividades económico-productivas y de habitabilidad. • Fortalecer las capacidades habilitantes para la CTCI a nivel regional. • Establecer reglas y estándares que fomenten relaciones colaborativas y de largo plazo entre empresas, Estado y comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar en base a desafíos país y derivar sectores económicos con un enfoque de sostenibilidad. • Generar mecanismos que integren las distintas personas y organizaciones sociales en la definición de prioridades y condiciones de intervención. • Contar con una visión agregada que permita analizar impacto global de distintos proyectos en un territorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanzar hacia sistemas de gobernanza multinivel que den cuenta de distintas escalas y temporalidades y amplíen mecanismos de participación, representación y control. • Concordar principios y estándares de base para el desarrollo local, regional y nacional que velen por el bien común y se sustenten en información y conocimiento integrado. • Fomentar formas de producción de la CTCI que fortalezcan su vínculo con demás personas y organizaciones sociales.

ANTECEDENTES

A. FACTORES DE CAMBIO GLOBAL Y DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE

Los fenómenos de cambio a nivel global están impulsando una transformación profunda de las lógicas económicas, según muestran numerosos documentos estratégicos, estudios de futuro, reportes e informes a nivel internacional llamando de manera imperativa a un desarrollo sostenible.

La crisis planetaria, las crecientes demandas por inclusión, equidad y trato justo, las migraciones de personas en búsqueda de mejores oportunidades de vida, la escasez hídrica, la pandemia y los conflictos bélicos, entre otros factores, están cuestionando la legitimidad de los actuales sistemas productivos y de intercambio global y apelando a la transición hacia la sostenibilidad.

Para comprender esta preocupación global, se han revisado estrategias y documentos de prospectiva y anticipación elaborados por 10 Estados que promueven el Desarrollo Productivo Sostenible, y de 19 organismos internacionales que acompañan este desarrollo y propician la colaboración global [1]. En ellos se describen un conjunto de nuevas condiciones, prácticas emergentes, así como de variables de contexto de distinta índole, que se vinculan al desarrollo productivo sostenible. Estos se listan en el anexo 1.

En un esfuerzo por organizar estas tendencias podemos reconocer tres grandes movimientos que buscan dar respuesta a este nuevo escenario, impulsando la transición económico-productiva hacia la sostenibilidad:

- Transición hacia economías sustentables y energías limpias.
- Demanda creciente por equidad y justicia social.
- Uso de la ciencia y las tecnologías como factor de resiliencia, competitividad, transformación hacia lo sostenible y de geopolítica.

Cabe destacar que, en general, estos tres movimientos se abordan de manera separada, y en cada uno de ellos existen ciertos focos que eclipsan otros aspectos críticos para la visión de sostenibilidad que plantea este Consejo. Sin embargo, la revisión de estos movimientos sirve como antecedente para situar los objetivos nacionales en el contexto internacional.

Transición hacia economías sustentables y energías limpias.

Los países¹ y organismos multilaterales están promoviendo la transición a una economía sustentable a través de diversos instrumentos. El *World Economic Forum* (WEF) afirma en su informe “El Futuro de la Naturaleza y las Empresas” [2], que el 80% de la pérdida de biodiversidad se debe a tres sectores económicos: i) la alimentación, a través del uso de la tierra y los océanos, ii) las industrias extractivas y la energía, y iii) las infraestructuras y el entorno construido (referido a la construcción y desarrollo urbano). Estos sectores son los principales responsables de la destrucción de hábitats, la sobreexplotación de recursos y la contaminación y el cambio climático. En el mismo reporte se indica que las empresas, a través de sus operaciones y cadenas de suministro, afectan directamente a la naturaleza, y sus actividades pueden tener consecuencias perjudiciales y duraderas para ella.

Este reconocimiento del impacto negativo de la actividad productiva ha llevado a la promoción de la economía circular, la movilidad sostenible y, sobre todo, la transición hacia energías limpias.

En la revisión realizada puede observarse que el foco más recurrente está puesto en la transición a energías renovables, impulsada a través de distintas estrategias e instrumentos públicos. Por ejemplo, la Unión Europea (UE) cuenta con diversos instrumentos entre los que destaca: el Mecanismo de Ajuste de Emisiones de Carbono en la Frontera (CBAM, por sus siglas en inglés), que obligará a los importadores de ciertos bienes intensivos en carbono, producidos fuera de la UE, a pagar un impuesto adicional por su importación; los Estándares Europeos de Reportes para la Sostenibilidad (ESRS) impulsan la transparencia en el abordaje del cambio climático, asumiendo que genera mayores costos para las empresas y afecta su competitividad [1]; y el Plan Industrial del Pacto Verde [3], que formará parte del Pacto

Verde Europeo y que comparte el objetivo de situar al territorio en la senda hacia la neutralidad climática y marcar el rumbo a escala mundial en la era industrial de cero emisiones netas.

Estados Unidos, dentro de la Ley de Reducción de la Inflación [4], ha definido como uno de sus principales objetivos promover el suministro de energías limpias, mediante la reducción del costo de las tecnologías de energías renovables. El Plan de Diez Puntos para una Revolución Industrial Verde del Reino Unido [5], que reúne una serie de políticas e inversiones públicas para 2030 en el ámbito de la energía, construcción, transporte, innovación, y medioambiente, también incorpora el desarrollo de energía nuclear nueva y avanzada, la emisión de bonos soberanos verdes, la financiación del desarrollo tecnológico verde y el transporte de bajas emisiones. La mayor apertura a la energía nuclear, también se evidencia en las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), que a través del reporte *Estimaciones de energía, electricidad y energía nuclear para el período hasta 2050*, ha presentado, por tercer año consecutivo, incrementos en sus proyecciones anuales sobre el crecimiento potencial de la energía nuclear para las próximas décadas, lo que refleja un cambio en el debate mundial sobre

¹ La revisión incluyó reportes de países como Alemania, Australia, Canadá, China, Corea del Sur, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Reino Unido, Singapur, Suecia y Suiza. Países que fueron seleccionados por ser líderes en la promoción del desarrollo productivo sostenible, lo que permite identificar tendencias globales, desafíos comunes y buenas prácticas en la transición hacia una economía más sostenible y resiliente.

energía y medio ambiente en medio de la creciente preocupación por la seguridad en el abastecimiento energético y el cambio climático [6].

En este contexto de transición energética, Latinoamérica y el Caribe desempeñan un rol clave en el suministro de minerales críticos esenciales para la descarbonización, como cobre, litio, zinc, níquel, hierro, manganeso y tierras raras. Esto ha sido abordado en informes del BID, la CEPAL y la UNCTAD, que coinciden en sus beneficios a partir de la transición energética.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estima la creación de más de un millón de puestos de trabajo para 2030 y destaca la importancia estratégica del Litio para América Latina, debido a sus características únicas e indispensables para la producción de baterías eléctricas, claves para la descarbonización del transporte y almacenamiento de energía generada a partir de fuentes renovables [7]. Destacan los países que cuentan con yacimientos abundantes de este recurso estratégico, en particular el denominado “triángulo del litio”, integrado por la Argentina, Bolivia y Chile, pero también las posibilidades de desarrollar una importante producción en Brasil, México y el Perú, con otro tipo de depósitos. El informe de la UNCTAD [8], por su parte, estima que en un escenario de emisiones netas cero, se espera que la demanda de estos minerales aumente significativamente, en cifras que estima en un 454% para el Litio y un 115% para el Cobalto, entre 2022 y 2030.

Otro foco de acción es la economía circular. La Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en su informe “La economía circular: un cambio de paradigma para soluciones globales” [9] presenta a ésta como un paradigma alternativo al modelo económico lineal que ha demostrado ser perjudicial para el medio ambiente. Este enfoque propone eliminar residuos y contaminación, mantener productos y materiales en uso, y regenerar sistemas naturales, logrando

beneficios significativos en la lucha contra el cambio climático y la reducción de residuos, con ejemplos como la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en industrias clave y el ahorro de costos en la construcción mediante el uso de materiales reciclados. En el informe se presenta como un mecanismo esencial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los compromisos de reducción de emisiones del Acuerdo de París y se resalta la importancia de adaptar estrategias y planes según el contexto de cada país, con China y Europa liderando la transición hacia la circularidad. Se destaca la necesidad de financiamiento para respaldar esta transición y el papel crucial del sector público, privado y la sociedad civil en este cambio de paradigma.

La CEPAL, en su informe “Situación de Empleo en América Latina y el Caribe” [7], estima que la transición hacia una economía circular también beneficiaría al empleo en la región, estimando la creación de 4,8 millones de puestos de trabajo en la Región para el 2030.

Finalmente, el tercer foco de acción es la movilidad sostenible, un concepto interdisciplinario que aborda la implementación de políticas medioambientales en el ámbito del transporte urbano, con el objetivo de preservar el equilibrio climático en entornos urbanos caracterizados por un elevado tráfico vehicular y la emisión de gases de efecto invernadero, especialmente en las ciudades capitales y megaciudades. La CEPAL plantea que este enfoque es fundamental en el contexto de América Latina y el Caribe, donde la gestión del transporte urbano desempeña un papel crucial para asegurar el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11, orientado a promover el desarrollo de ciudades sustentables y sostenibles.

Otros factores críticos, pero menos transversales son el foco en las personas y su vínculo con la economía. La Unión Europea (UE) [10] plantea que se debe asegurar que los sistemas educativos formen a las personas con las competencias que requiere el futuro sostenible, y que esto permitirá que los modelos de negocio públicos y privados se sumen a esta transición.

Del análisis se desprende que la predominancia de las agendas de cambio climático y transición energética sustentable, claramente necesarias, está obviando aspectos críticos como la conservación de la biodiversidad y sus ecosistemas, o la generación de desechos y contaminantes -que también se generan en las energías renovables-, que dan cuenta de la “huella material”, tan relevante como la huella de carbono. Y que improntan directamente en los territorios y sus comunidades, afectando la base ecológica necesaria para su bienestar y resiliencia. Los esfuerzos internacionales asociados al enfoque de capital natural, que da cuenta del aporte de la naturaleza al bienestar de la economía y la sociedad, son una oportunidad para integrar una mirada más amplia y realista, ya que basan sus fundamentos en el funcionamiento de los sistemas vivos.

Aumento de la Demanda por Equidad y Justicia Social

Una dimensión recurrente en los diferentes informes analizados es la preocupación por abordar el impacto económico en la equidad y justicia dentro de grupos sociales de los países, entre regiones de un mismo país e incluso en el equilibrio entre países.

Existe un reconocimiento generalizado de que los desafíos globales, como la crisis alimentaria, energética y financiera, así como el aumento de

desplazamientos forzados debido a conflictos y eventos como la invasión rusa de Ucrania, han debilitado las democracias, incrementado la desconfianza en las instituciones, abogando por un “Nuevo Contrato Social” que aborde las desigualdades, la corrupción y el cambio climático [11].

A nivel de países, varios informes hacen un llamado a un nuevo contrato social. El documento de futuro de Canadá [12] reconoce un contexto social y político que ha empezado a reconocer y abordar las desigualdades de larga data en la distribución de oportunidades y cargas entre los diferentes grupos de la sociedad canadiense, especialmente entre los pueblos indígenas y las personas pertenecientes a minorías raciales.

En el reporte de futuro de Singapur [13], se afirma que la globalización ha permitido el crecimiento global de la clase media, pero también ha puesto de manifiesto una desigualdad cada vez mayor y una fragilidad evidenciada por la pandemia.

El reporte de futuro de la UE [10], lo plantea como respuesta al descontento que enfrentan las democracias debido a la creciente desigualdad en las sociedades, proponiendo una transición a un modelo donde los servicios esenciales se dirijan a promover el bienestar de las personas y donde los modelos de gobernanza establezcan nuevos roles a nivel regional, nacional y local para asegurar una democracia transparente.

Por su parte, los ejercicios de futuro de Australia [14] y Canadá [12] reconocen explícitamente el contexto social y político e identifican dentro de los factores de cambio que obligan a una transición hacia la sostenibilidad: la presión que las poblaciones más envejecidas ponen sobre las ciudades, la infraestructura y los servicios públicos; la confianza decreciente en gobiernos y empresas que dificulta el alcance de consensos con la sociedad; y la necesidad de cohesión social para que los avances y el crecimiento

económico se traduzcan en mejoras en la calidad de vida de toda la sociedad. A esto se suma la consideración del enfoque de género de manera general y, en varios reportes, la necesidad de asegurar acceso a la salud a raíz de la experiencia de la pandemia del COVID-19 y su impacto en inequidad.

Suecia, en su Estrategia para la Cooperación Global en materia de Desarrollo Económico Sostenible 2022-2026 [15], promueve el apoyo a los territorios más afectados por las condiciones de pobreza y opresión. Reconoce que actualmente, más de 700 millones de personas en el mundo viven en condiciones de pobreza, lo que se ha agravado con la pandemia del COVID-19 y la invasión rusa a Ucrania -a lo que hoy se suma la invasión de Israel en territorio palestino-, afectando especialmente la seguridad alimentaria mundial. La migración involuntaria y el número de desplazados han seguido aumentando debido a los conflictos, la inseguridad económica y el cambio climático.

La perspectiva global también se refleja en varios reportes de organismos multilaterales. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) [16] advierte sobre un aumento significativo de la pobreza en los países en desarrollo, vinculado a las altas tasas de inflación desde marzo de 2022. Se estima que 71 millones de personas se han sumido en la pobreza como consecuencia de esta situación. Además, el aumento de las tasas de interés en respuesta a la inflación plantea el riesgo de una mayor pobreza inducida por la recesión, exacerbando la crisis global y profundizando la pobreza en todo el mundo. Se destaca la importancia de medidas internacionales, como la reducción de la deuda pública, para abordar estos desafíos económicos y proteger a las comunidades más marginadas del mundo.

El Banco Mundial señala que la tendencia positiva de reducción constante de la pobreza extrema se

interrumpió en 2020 debido a la crisis de la pandemia por COVID-19, los conflictos geopolíticos y los efectos del cambio climático. Esta situación afectó especialmente a mujeres, jóvenes y personas que trabajan informalmente, exacerbando la desigualdad. Indica que, aunque la pobreza mundial ha retomado su descenso, se proyecta que entre 75 y 95 millones más de personas podrían vivir en la pobreza extrema debido a los efectos persistentes de la pandemia, la guerra en Ucrania y el aumento de la inflación.

Las implicancias en los desplazamientos de grandes grupos humanos entre países se reportan en el informe de tendencias de la Agencia de la ONU para Refugiados (ACNUR) [17]. A finales de 2022, se registraron 108,4 millones de personas desplazadas por conflictos, persecuciones y violaciones a los derechos humanos -muchas veces dentro de sus propios países-, marcando un aumento de 19 millones respecto al año anterior. La cifra de personas refugiadas ascendió a 35,3 millones a finales de 2022, siendo este el mayor aumento registrado. Estos incrementos se atribuyen principalmente a eventos como la invasión rusa de Ucrania, que generó una de las crisis de desplazamiento más significativas desde la Segunda Guerra Mundial, con 11,6 millones de personas desplazadas. Sin embargo, la situación se complica con los desastres naturales, que provocaron 32,6 millones de desplazamientos internos en 2022.

Otras dos implicancias de la pobreza que también se señalan en los reportes son la falta de energía y la escasez de agua. El Banco Mundial [18], señala el rol esencial de la energía para el desarrollo y la creación de empleo, pero alerta que cerca de 733 millones de personas carecen de acceso a la electricidad en todo el mundo. Al ritmo actual, se estima que 670 millones seguirán sin electricidad para 2030. Las crisis energéticas recientes, impulsadas por la pandemia y la guerra en Ucrania, han provocado un aumento en los precios de los combustibles, afectando a países

en desarrollo, especialmente a importadores de energía. Estos enfrentan racionamientos y mayor pobreza, con 90 millones de personas en Asia y África que, tras haber obtenido acceso a la electricidad, no pueden pagar sus necesidades energéticas básicas. Para abordar estos desafíos y mitigar el cambio climático, se destaca la importancia de las energías renovables, como la solar y la eólica, que son abundantes, rentables y pueden proporcionar una fuente de energía confiable.

Respecto del agua, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) alerta sobre un inminente riesgo de crisis mundial, señalando que entre dos mil y tres mil millones de personas en el mundo ya sufren escasez hídrica. Actualmente, el 26% de la población mundial carece de acceso a agua potable, y el 46% no dispone de saneamiento seguro. Se prevé que la población urbana que enfrenta escasez de agua se duplique de 930 millones en 2016 a 1700-2400 millones en 2050. La creciente incidencia de sequías extremas y prolongadas también está afectando a los ecosistemas, con consecuencias perjudiciales para la flora y fauna. En particular, en América Latina, se prevé que la escasez de agua ganará protagonismo en las cuestiones políticas, en donde además existen muchas posibilidades de que se produzca el patrón climático de La Niña durante los próximos meses [19].

Finalmente, otra forma en que los temas sociales aparecen en los informes revisados es a través de los criterios ESG (Environmental, Social y Governance), que incluyen aspectos como el impacto ambiental, la relación con la sociedad y la transparencia corporativa, y que se alinean a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). El PNUD [20] en un reporte dedicado a este tema destaca la importancia de que se estén adoptando nuevas regulaciones que incrementan las exigencias sobre las empresas en materia de sostenibilidad, planteando la pregunta de si se está

comunicando adecuadamente su valor real, especialmente en el contexto del crecimiento sostenible.

Llama la atención que la consideración de estas variables sociales en los criterios de evaluación de instrumentos de inversión y evaluación sea mucho menor que la de aquellas vinculadas a la preocupación ambiental, las que a su vez se han focalizado en los efectos del cambio climático [21].

El uso de la ciencia y las tecnologías como factor de resiliencia, competitividad, transformación hacia lo sostenible y de geopolítica.

En diversos reportes analizados, se destaca la noción de resiliencia vinculada al rol crucial de las tecnologías para hacer frente a las crisis globales y los cambios a nivel geopolítico. Se entiende por resiliencia a la capacidad de un sistema para hacer frente a diferentes situaciones de cambio, recuperarse, adaptarse y/o reconstruirse para retomar un curso de actividad que promueva el bienestar de la sociedad.

El Centro de Estrategias Futuras de Singapur plantea tres dimensiones para esta noción: resiliencia climática, para hacer frente a las amenazas que plantea el cambio climático; la resiliencia de recursos, para asegurar el suministro de recursos críticos en el tiempo; y la resiliencia económica, para asegurar que las restricciones que plantea el cambio climático y la situación geopolítica no pongan en riesgo la competitividad económica [13].

El Informe de “Perspectivas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)” de la OCDE 2023 [22], destaca que la emergencia climática y planetaria requiere una transformación total de los sistemas sociotécnicos en áreas como energía, agroalimentos y movilidad.

También enfatiza que la pandemia y los conflictos bélicos recientes han demostrado la necesidad de desarrollar la capacidad de resiliencia y adaptación a estos *shocks* dentro de cada país, e incluso a niveles locales dentro de los países. Para ambos retos, se resalta el aporte crítico de la CTI, destacando la importancia de las políticas de CTI para construir resiliencia y transformar los sistemas hacia la sostenibilidad. Sin embargo, la cooperación internacional, crucial para este fin, se ve desafiada por tensiones geopolíticas y competencia estratégica en tecnologías emergentes claves.

La Organización Mundial de Comercio (OMC) [23] reconoce que el sistema multilateral de comercio supervisado por la OMC que se creó hace algo más de 75 años, basándose en la visión de que el fomento de la interdependencia entre las economías desempeñaría un papel crucial en la consecución de la paz y la prosperidad, está siendo cuestionado en la actualidad. Las crisis recientes, como la pandemia del COVID-19 y la guerra de Ucrania, han alimentado la percepción de que la globalización expone a las economías a riesgos excesivos, y han propiciado que haya cobrado fuerza una narrativa de escepticismo comercial, que sugiere que el comercio internacional es un obstáculo para construir un mundo más seguro, inclusivo y sostenible. La independencia económica se ha revalorizado, y las corrientes comerciales de mercancías entre ciertos bloques han crecido entre un 4% y un 6% más lento que dentro de otros, indicio de un cambio hacia la localización del comercio por afinidad geopolítica. Esto tiene fuertes implicaciones también para el desarrollo tecnológico y la necesidad de diversificación y sofisticación de la economía.

Además, el posicionamiento de China en Ciencia y Tecnología es relevante, ya que actualmente domina determinadas industrias como la fabricación de paneles solares y baterías de larga

duración, y el refinado y procesamiento de minerales críticos [4].

El impacto de las crisis en las cadenas de valor productivas es otro factor relevado. El FMI [24] plantea que la desarticulación temporal de las cadenas de suministro durante la pandemia llevó a un debate sobre cómo mejorar la resiliencia sin sacrificar la eficiencia, y que, desde entonces, y agudizado por los *shocks* bélicos posteriores, se exploran opciones como la relocalización, la diversificación y el exceso de inventario.

En este contexto, algunas de las principales economías mundiales han implementado medidas que han ralentizado la integración internacional y han adoptado políticas proteccionistas o nacionalistas.

Es importante encontrar un equilibrio entre la necesidad de resiliencia y la disposición a asumir costos adicionales como un mecanismo de seguridad y creación de capacidad de respuesta. Estos desequilibrios en las cadenas de suministro, agravados los conflictos geopolíticos, han provocado una mayor volatilidad en el precio de las materias primas. Como resultado, ha habido un aumento sustancial en los precios de alimentos y energía en los últimos años, generando inseguridad alimentaria en todo el mundo, especialmente en los países más vulnerables [25].

Esta situación ha abierto el espacio para el “*nearshoring*”. De acuerdo a la CAF [18], cada vez son más frecuentes las medidas políticas que buscan la alianza entre países, como Estados Unidos y Japón, que están tomando acciones para proteger sus cadenas de suministro y tecnologías críticas, controlar la exportación de tecnología y asegurarse los suministros a través de proveedores cercanos geográficamente. Esta práctica está fragmentando la economía global, aumentando costos y dando pie a intervenciones gubernamentales.

El complejo contexto económico político global, en el que las relaciones comerciales entre China y Estados Unidos son cada vez más distantes, genera una oportunidad para el “*nearshoring*” entre los países latinoamericanos, que comparten la característica de albergar muchos de los mayores yacimientos mundiales de minerales cruciales y demandados para la transición energética mundial como el litio o el cobre.

Sin embargo, esta tendencia a la “des” globalización también supone un reto para América Latina y el Caribe, ya que dependen en gran medida de la eficiencia de los mercados internacionales para abastecerse de alimentos y suministros, así como para acceder a tecnología y maquinaria. Para algunos países de la región, como México y los países de América Central y el Caribe, es más claro que pueden beneficiarse del *nearshoring* debido a su proximidad geográfica a Estados Unidos, experiencia en inversiones industriales internacionales y acuerdos comerciales preferenciales. En particular, los bienes manufacturados representan el 79% de las exportaciones de México, el 73% de El Salvador, el 57% de República Dominicana y Costa Rica, y el 42% de Guatemala; esto los convierte en potenciales beneficiarios del *nearshoring*.

Además, Latinoamérica está experimentando los efectos de estas disrupciones en sus perspectivas económicas en un contexto de descenso del respaldo electoral al centro moderado político, en pro de los movimientos políticos populistas, de acuerdo con el *Latin America Economic Outlook 2023* [26]. Queda claro que existe una estrecha relación entre las posibilidades de transitar a la sostenibilidad y el contexto político democrático, que se relevó con fuerza en el reciente ejercicio de anticipación organizado por el Consejo CTCI [27]. La polarización política que está poniendo en riesgo a la democracia también representa una amenaza a la posibilidad de transitar hacia un desarrollo sostenible.

Estos tres grandes movimientos interactúan y se refuerzan entre sí, lo que demuestra el reconocimiento creciente de que enfrentamos un desafío sin precedentes que requiere abordarse de manera integral. Es necesario tener en cuenta aspectos críticos, algunos de los cuales no se han abordado suficientemente en cada grupo, pero, sobre todo, se requiere una visión integral que permita articular acciones conjuntas para realizar profundos cambios en los años y décadas venideros que mejoren los aspectos sociales y económicos que afectan la vida de los habitantes del mundo. Esto implica redefinir el bienestar, fortalecer la democracia y la gobernanza, así como promover nuevos modelos económicos desde una perspectiva de sostenibilidad.

B. DIAGNÓSTICO: ANÁLISIS DESDE LAS TRES DIMENSIONES DEL DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE E INTERACCIONES

El Desarrollo Productivo Sostenible (DPS) es un enfoque que busca equilibrar el crecimiento económico, la conservación ambiental y la promoción del bienestar social [26]. Este concepto no solo se enfoca en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones, sino que también responde a una convergencia global de objetivos hacia la sostenibilidad, reflejada en acuerdos y entidades internacionales como la Agenda 2030, el Acuerdo de París y el Acuerdo de Glasgow [26], [27].

La importancia de la innovación y la adaptación a los desafíos ambientales es fundamental para impulsar transiciones hacia modelos económicos resilientes y sostenibles. Diversas entidades, como Horizonte Europa 2030, el Banco Mundial, la CEPAL, el FMI, el WEF y el BID, así como la experiencia de países como Brasil, Noruega, Australia y Nueva Zelanda, coinciden en la importancia de apoyar el desarrollo de industrias innovadoras y sostenibles, priorizando la investigación e innovación en diversos sectores [27].

Estas orientaciones se alinean con experiencias internacionales de países líderes en sostenibilidad, lo que refleja un consenso sobre la importancia de adaptar políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) para fortalecer el desarrollo productivo sostenible. Esto implica una transición hacia modelos más resilientes frente a la crisis climática (y ambiental), social y económica y el fomento de la innovación en la producción, con el objetivo de lograr un crecimiento económico equi-

tativo, socialmente inclusivo y ambientalmente responsable [26].

El compromiso de Chile hacia un Desarrollo Productivo Sostenible es una respuesta a un mandato tanto global como nacional, reflejado en la adhesión a la Agenda 2030 y la ratificación de acuerdos internacionales como el Acuerdo de París y el Pacto Verde Europeo [21], [28].

La urgencia de adoptar estrategias innovadoras y resilientes ante la crisis ambiental, social y económica requiere una revisión de las políticas actuales y su alineamiento con tendencias globales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) [21], [28].

Chile, luego de ser un caso único y exitoso de crecimiento económico, inclusión social, y transición a la democracia, vive en los últimos años un período de estancamiento económico y conflictividad social que alcanzó su punto máximo con el estallido social de 2019. A esto se suma la preocupación ambiental que se ha expresado de manera patente en los efectos del cambio climático y en la propia génesis de la pandemia del COVID-19.

El Consejo está convencido de que para lograr un DPS efectivo es esencial considerar las interacciones y sinergias entre las dimensiones social, económica y ambiental, y adoptar una visión de Estado que trascienda las administraciones gubernamentales.

En la realidad, estas dimensiones se expresan de manera conjunta e interconectada, sin embargo, para fines de comprensión se presentan separadas a continuación, dando cuenta de las preocupaciones más relevantes de cada una.

La Dimensión Económica

La desaceleración del crecimiento económico es el problema fundamental en la dimensión económica, lo que conlleva consecuencias en la creación de empleo, el aumento de salarios y la recaudación tributaria, en un contexto en que se requiere transitar hacia la sostenibilidad. Desde el año 2009, el crecimiento tendencial ha venido cayendo sistemáticamente, mostrando una evidente desaceleración del crecimiento de la economía no minera, aunque la participación de la minería también se ha reducido, lo que implica que el sector minero ha crecido menos que el no minero.

Entre 2013 y 2022, el crecimiento per cápita promedio se redujo a solo el 1% anual, habiendo alcanzado cifras anuales de entre un 3,7% y 3,8% entre 1993 y 2012. Esta desaceleración del crecimiento tiene consecuencias para toda la economía, en particular, en el empleo, que es la variable que más afecta la dimensión social. El ritmo de crecimiento de las personas ocupadas se ha desacelerado significativamente desde un 2,6% en el quinquenio 2010 - 2014 a sólo un 0,7% entre 2020 y 2023; el crecimiento de los trabajadores y trabajadoras asalariados se ha reducido a la mitad prácticamente y desde 2015, en promedio, crecen menos que las personas que trabajan por cuenta propia; la participación de los trabajadores por cuenta propia ha pasado desde un 18,5% en el primer quinquenio a un 20,5% del total de ocupados en el último período [29].

De acuerdo con el reporte de Larraín (2024) encargado por este Consejo, si se mira las brechas entre las tasas de ocupación y de participación actuales y las proyectadas vemos una señal preocupante. La secuencia de decisiones en el mercado del trabajo es bastante clara: primero se decide participar en el mercado del trabajo y luego se busca empleo, lo que quiere decir que en la medida que se vuelva a la normalidad en la decisión de participación, habrá

una presión por empleo que será creciente. Más allá del efecto de la pandemia que fue transitorio, lo preocupante es que la tasa de desempleo en Chile viene subiendo sistemáticamente desde aproximadamente 2013, lo que sugiere que hay un problema estructural en el mercado del trabajo. Hoy, la brecha de participación laboral alcanza a 3,9% de la población económicamente activa. Si estas personas decidieran volver a buscar trabajo, ello agregaría un 4,8% de fuerza laboral, que, sin creación de nuevos empleos, llevarían a un alza en la tasa de desempleo al 13,7%.

La generación de empleo es uno de los desafíos asociados al menor crecimiento económico. Además, el impacto del crecimiento económico sobre la recaudación tributaria ha generado un círculo vicioso. De acuerdo con estimaciones recientes del Comité de Expertos del Ministerio de Hacienda [29], por cada punto de crecimiento adicional del PIB, habría una holgura extra de 0,16 puntos porcentuales del PIB en el año. Esto significa que la recaudación tributaria crece algo más que lo que crece la economía. Este resultado se obtuvo luego de sendos esfuerzos de diferentes administraciones por incrementar la recaudación tributaria a medida que la economía se desaceleraba.

Sin embargo, este círculo vicioso se profundiza debido a que la menor recaudación tributaria que acompaña a la desaceleración en conjunto con una demanda por gasto público que crece regularmente, genera condiciones para una mayor presión por aumentar impuestos, lo que a su vez pueden afectar el crecimiento económico.

Para comprender la desaceleración de la economía, es necesario analizar las causas que impulsaron su despegue inicial en los años 90. Larraín (2024) resume cinco explicaciones complementarias: la estabilidad macro económica luego de más de un siglo de altísima inflación y desorden fiscal, que se corrigieron durante estos

años; la apertura comercial iniciada en 1976 que generó una masiva reasignación de trabajo y capital desde sectores protegidos artificialmente hacia sectores donde Chile tenía ventajas comparativas [30]; la desregulación y privatizaciones de empresas estatales, en que la intervención del Estado llegó a excesos que tenían un gran costo en términos de crecimiento económico, lo que permitió liberar fuerzas productivas a través de la reducción en la regulación y la privatización de empresas; la reforma fiscal que convirtió al Estado en una fuente de ahorro, que pudo canalizarse hacia actividades productivas a través del mercado financiero; y la recuperación y consolidación de la democracia que favoreció la inversión de largo plazo gracias a la certidumbre y legitimidad de las reglas del juego.

A partir de este análisis, se pueden plantear diversas hipótesis para explicar la desaceleración económica, las que pueden ser revisadas en el informe de Larraín 2024 [29]. Estas hipótesis se relacionan con los rendimientos decrecientes de la apertura comercial y de la estrategia de las privatizaciones, la rigidez institucional y debilidad en la gobernabilidad, el agotamiento de servicios ecosistémicos vinculado al uso intensivo de los ecosistemas nacionales, las presiones redistributivas, y la burocracia excesiva -la llamada “permisología”-, como respuesta al problema de desconfianza [29].

Fotografía: Cristóbal Correa,
Fundación Imagen de Chile
Artesanía en mimbre, Chimbarongo.



La dimensión social y comunitaria

Los desafíos sociales y de relación con las comunidades en Chile pueden describirse como una combinación de pérdida de confianza en un sentido amplio e incremento de las vulnerabilidades -que también se expresa en las clases medias-, lo que ha llevado a un mayor nivel de conflictividad social [29]. La dimensión social de la sostenibilidad debe tener en cuenta las profundas transformaciones sociales que han generado grupos medios diversos y con distintos grados de vulnerabilidad socioeconómica. Además, las comunidades rurales o en territorios no urbanos siguen reproduciendo posiciones desiguales, particularmente debido a la falta de oportunidades y el centralismo político y económico.

Las personas y las comunidades que viven donde se llevan a cabo las transiciones energéticas presentan desafíos muy específicos, que varían entre sectores de clase media, vulnerables e históricamente más excluidos, pero que también se relacionan con la biodiversidad impactada y con los desechos al no considerar el ciclo de vida de la tecnología.

Las profundas transformaciones sociales en Chile, que aún no se terminan de comprender, han generado una gran diversidad de grupos sociales cuyas identidades se construyen a partir de diversos factores.

A pesar de esta diversidad, se puede afirmar que domina una cierta narrativa de autonomía, en especial en medios, que se casi triplicaron entre 1990 y 2015, pasando de un 23,7% al 64,3% [31]. Esta narrativa se basa en la idea de "Yo puedo solo", en la cual se percibe a la familia como el principal soporte, y se alimenta la desconfianza interpersonal e institucional. Además, se refuerza en la experiencia de la desigualdad, principalmente en el ámbito laboral, donde ciertos privilegios limitan las oportunidades de acceso, y

en la demanda de dignidad e igualdad tolerando la desigualdad socioeconómica sólo cuando es percibida como legítima [32].

En cuanto a las comunidades, hoy enfrentan importantes desafíos en sus sistemas de relaciones tanto intra como intercomunitarios, incluyendo la coexistencia de relaciones de colaboración y competencia, el reconocimiento de la diversidad y la liquidez de los sistemas de representación, las distinciones entre liderazgos informales y representantes formales, la vulnerabilidad del capital social y político de las comunidades, la precariedad en los sistemas de comunicación entre representantes y representados/as, las brechas en capacidades sociales, políticas y técnicas, la sobre exigencia de los representantes, el impacto de la comunicación digital y las redes sociales y la resistencia al cambio [33].

Las relaciones con las comunidades en el contexto actual están caracterizadas por la desconfianza, la desigualdad y el debilitamiento de los sistemas de representación política y social, lo que afecta los procesos de diálogo y construcción de acuerdos necesarios para un desarrollo productivo virtuoso con los territorios [33]. Muchos de estos rasgos se relacionan con deudas en cuanto a participación de las propias comunidades en las decisiones relativas al modelo económico en sus territorios, cómo los afecta y cómo pueden o no beneficiarse de los productos.

La falta de confianza en el ámbito público y privado dificulta la colaboración entre empresas y comunidades, limitando la construcción de confianza a casos específicos y de corto plazo, aumentando los costos de los intercambios. Cada iniciativa nueva requiere establecer reglas para garantizar la confianza, lo que reduce las posibilidades de colaboración, en un momento en que el país enfrenta desafíos que requieren esfuerzos asociativos de mayor escala [32].

La desigualdad socioeconómica contribuye a la desconfianza y genera tensiones en las relaciones entre empresas y comunidades. Las brechas en los territorios de acceso a inversiones y la desigual distribución del capital cultural entre las partes involucradas -entendido como educación, acceso a información clave; también capital social vinculado a contactos clave-, son determinantes en la calidad del vínculo que se busca establecer, generando tensiones y desconfianzas en estas relaciones. Además, las desigualdades y discriminaciones de trato, como el clasismo, racismo y machismo, también han sido experimentadas en algunas prácticas de relacionamiento [32].

La crisis de representación política ha debilitado su rol como mediador en los conflictos socioambientales, dando lugar al surgimiento de la comunidad como un actor político. Los arreglos a nivel micro, entre comunidad y sector privado, son considerados estratégicamente tan importantes como los grandes acuerdos de la política nacional. Sin embargo, a nivel de las comunidades, existen desafíos asociados a la coexistencia de vínculos de colaboración y competencia, brechas de capacidades sociales, políticas y técnicas, que no siempre coinciden los liderazgos y las representaciones formales, y la precariedad en algunos de los sistemas de comunicaciones con los representados y las representadas, en el marco de las oportunidades y amenazas de las redes sociales [32], [33].

Las consecuencias de este contexto en la relación empresa - comunidad, identificadas por Arntz [32] se expresan en los actuales conflictos socioambientales, caracterizados por:

- *Debilidad de los espacios de diálogo*, lo que lleva a que la protesta y la judicialización sean consideradas como la mejor alternativa por parte de las comunidades y organizaciones de la sociedad civil para lograr sus objetivos.
- *Superposición de la agenda social sobre la ambiental*, lo que conduce a acuerdos no reglados, que suelen ser injustos e inadecuados, enfocándose principalmente en la compensación social de los efectos ambientales.
- *Emergencia de las redes sociales*, que muchas veces aumenta la polarización y la confrontación en estos conflictos.
- *Conflictos intra-comunidades o entre comunidades*, derivados del debilitamiento de los sistemas de representación social y la búsqueda de soluciones que priorizan los intereses particulares sobre el interés general, y que se ven agravados por las prácticas divisionistas de algunas empresas.

La dimensión ecológica

La comprensión de lo ambiental ha estado marginada durante décadas -incluso cientos de años, si se consideran los saberes ancestrales-, pero actualmente está ganando relevancia debido a la crisis que estamos viviendo [32]. La biodiversidad es el sistema de vida diverso y complejo, además de singular, que sostiene y anida las sociedades humanas y sus economías, siendo el factor central en todo aquello que se considera “ambiental” en la discusión de sustentabilidad. Se define formalmente como la variedad y variabilidad entre los organismos vivos de todo tipo, como los terrestres, marinos, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de cada especie, entre especies y entre ecosistemas [32], [34].

La biodiversidad existe en una multiescala biológica y geográfica, que se encuentra distribuida desde el nivel local en territorios particulares, cada uno con historias y atributos específicos que definen en conjunto los atributos de su biodiversidad, hasta un nivel global que es la biosfera. Es en estas tramas ecológicas donde se encuentran las sociedades humanas, formando sistemas socio-ecológicos.

Dentro de estos sistemas existen todas las actividades humanas, incluyendo los hábitats que hemos creado como ciudades, cultivos, plantaciones, parcelas de agrado, entre muchos otros. Cada uno de ellos depende de la biodiversidad y a su vez alberga una parte importante de ella.

Dada esta complejidad -como afirma Saavedra [32]-, entender, caracterizar, activar acciones de conservación y monitoreo es un desafío complejo y muy diferente de otros desafíos globales como el cambio climático, cuyo indicador es la concentración de moléculas de CO₂ en la atmósfera,

que puede medirse directamente con un sensor en cada rincón del universo. Por el contrario, la biodiversidad requiere de múltiples indicadores y es intrínsecamente variable, y su mayor valor a cada escala es justamente su diversidad [32].

La relación de los humanos, tanto a nivel individual como colectivo, es indisoluble y de absoluta dependencia con la naturaleza y la biodiversidad, ya que es la única base biofísica que permite y sostiene la vida humana y, por ende, cada una de sus manifestaciones, sea ellas sociales, culturales, o económicas [32], [35].

Son los procesos ecológicos, que se desarrollan en estos ecosistemas los que generan las condiciones esenciales para la existencia humana y contribuyen de múltiples formas al bienestar social y económico. Estas contribuciones incluyen bienes materiales como alimento, agua, medicinas y componentes bioquímicos, fibras, maderas; así como bienes no materiales como aprendizaje, inspiración, experiencias, apoyo identitario, espacios para investigación, entre otros. Además, generan una serie de contribuciones que derivan de procesos ecológicos que aportan directa e indirectamente a la salud humana, al funcionamiento y mantención de sistemas productivos como cultivos, forestales, pesquerías, acuicultura, generando condiciones para promover bienestar y la resiliencia social. Entre ellos destaca la provisión, regulación de cantidad y calidad de agua, formación y protección de suelo, regulación de fenómenos extremos de calor, aluviones, amortiguación y protección contra enfermedades zoonóticas, creación y mantenimiento de hábitat, provisión de funciones como polinización y dispersión de propágulos, entre otras [32].

La biodiversidad juega un papel fundamental en el problema global del cambio climático, ya que su conservación representa la mejor alternativa en términos de costo-beneficio para capturar y almacenar carbono y otros gases de efecto

invernadero. Los ecosistemas terrestres y marinos, incluyendo bosques, humedales, turberas y estepas, bosques de algas, corales, tienen una capacidad de absorción equivalente a aproximadamente el 60% de las emisiones mundiales antropogénicas. De hecho, se ha estimado que casi el 37% de las metas globales de descarbonización podrían provenir solamente de la conservación de la naturaleza [36].

Aún más importante, es el hecho de que esta acción contra el cambio climático genera co-beneficios más allá de la captura de carbono, a través del mantenimiento de contribuciones esenciales (o servicios ecosistémicos) para el bienestar social y económico en un mundo hipercaleado. La conservación de la biodiversidad es un bastión esencial para avanzar en adaptación y resiliencia frente al cambio climático, con soluciones conocidas como las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN). La disponibilidad de agua, la amortiguación de eventos climáticos extremos, olas de calor, y otros factores que ya están siendo alterados por el cambio climático en Chile, pueden y deben ser abordados activando estas soluciones naturales, especialmente donde se concentra el mayor porcentaje de la población nacional [32].

Durante mucho tiempo, hemos disfrutado de la abundancia de contribuciones materiales e inmateriales derivadas de la existencia de una biodiversidad íntegra y sana. Sin embargo, este escenario de bienestar global está cambiando debido a la avanzada degradación de la naturaleza. Hoy en día, prácticamente la mitad de los ecosistemas tienen problemas de conservación –tanto a nivel global como nacional–, casi un cuarto de las especies está en riesgo de extinción, lo que representa el andamio que da cuerpo a la biodiversidad, y más del 80% de biomasa de las especies nativas se ha perdido por el uso de espacios para instalar las especies que consumimos, entre otras cosas. La pérdida de biodiversidad que estamos experimentando hoy

día es de hecho la más severa registrada en toda la historia de nuestro planeta, por lo que ya se reconoce como la 6ª extinción global. Dada la relación directa entre la biodiversidad y la provisión de contribuciones a las sociedades y las economías, su degradación las afecta directamente [32], [37].

Los factores directos de la pérdida de biodiversidad están bien identificados y son conocidos como los “jinetes del apocalipsis”, estos son: el cambio de uso de suelo, la sobreexplotación directa, el cambio climático y la contaminación e introducción de especies exóticas invasoras. Estos factores están vinculados de forma indirecta, y muchas veces desconocida, con factores demográficos, socioculturales, económicos y tecnológicos, institucionales y de gobernanza, financieros, legales, regulatorios, conflictos, guerras y epidemias, además de conductas y valores culturales y sociales. Muchos de estos elementos forman parte de lo que se considera “ambiental” y son abordados de manera fragmentada por políticas y acciones generalmente desarticuladas, o en competencia entre el mundo público y privado [32], [38].

Chile tiene una biogeografía singular y posee una variada y excepcional biodiversidad que cuenta con gran diversidad de ecosistemas distribuidos en ambientes terrestres, marinos y acuáticos, con elevado nivel de endemismo producto de su historia biogeográfica. Estos sistemas naturales están conectados de norte a sur y desde lo alto de Los Andes hasta las profundidades de la Fosa de Atacama, además de poseer variada diversidad cultural. Sin embargo, su biodiversidad está bajo amenaza. Existen en nuestro país altos niveles de degradación, con casi el 50% de los ecosistemas bajo amenaza. Hoy tenemos más del 60% de especies nativas evaluadas en categorías preocupantes, y el 11% en estado crítico, a la vez que poseen escaso nivel de protección y cuidado [32].

La relación entre los sectores productivos y la biodiversidad ha sido abordada principalmente en términos del impacto que los diferentes sectores económicos tienen sobre la naturaleza. Este impacto está desproporcionadamente concentrado en actividades extractivas y de cultivos, como la agricultura (27%), la pesca (20%), la industria forestal (10%) y la minería (6%), que en conjunto representan el 63% de las presiones sobre la biodiversidad a nivel global. Estas actividades son particularmente prominentes en la economía chilena, y aunque se han realizado esfuerzos para reducir su impacto ambiental, no han logrado revertir los patrones de pérdida de biodiversidad [32], [39].

Recientemente, se ha comenzado a prestar atención a los riesgos que la pérdida de biodiversidad representa para los sectores productivos y otras áreas del bienestar humano. Irónicamente, es justamente la pérdida de biodiversidad que enfrentamos hoy en día que pone de manifiesto su valor. Como se señaló en la sección de factores de cambio, el *World Economic Forum* ahora reconoce la pérdida de biodiversidad y colapso de ecosistemas, junto con factores asociados como eventos climáticos extremos, contaminación, escasez de recursos naturales y cambio en los sistemas terrestres, entre los diez riesgos más importantes de la economía global, ninguno de los cuales era mencionado hace 14 años atrás [40].

Esta falta de consideración y cuidado –i.e. inversión– de la biodiversidad no es únicamente un problema nacional, ya que la inversión global en conservación representa apenas el 0,007% del PIB mundial, a pesar de que la biodiversidad es responsable de al menos el 50% del mismo PIB. Sin biodiversidad, no existen las condiciones para la existencia humana ni mucho menos desarrollo económico [32].

Nuestra economía, basada en extracción de recursos que se obtienen directamente de la

naturaleza y su biodiversidad, tiene entonces una deuda imperativa que es entender el funcionamiento de los sistemas ecológicos de los cuales depende, e incorporar su cuidado en el diseño de su modelo de negocios. Y más aún, debe integrarse en el diseño de nuestro modelo de desarrollo [32].

Una de las formas en que se busca integrar la biodiversidad en la economía es a través de la “economía de la biodiversidad”, la cual reconoce el valor fundacional y sostenedor de la naturaleza y la biodiversidad, también conocido como capital natural. Este Capital Natural, a través de estructuras y procesos ecológicos, entrega servicios esenciales (i.e. contribuciones) para la construcción y mantenimiento de capital producido y capital humano, y es la base y sostenedora de la economía en su conjunto. Es un hecho que el crecimiento económico hasta ahora ha sido a expensas del capital natural, y su mantenimiento en el largo plazo requiere de la consideración e inversión adecuada para restaurar, mantener, recuperar y regenerar la biodiversidad en los territorios [32], [41].

Se están llevando a cabo diversos esfuerzos para implementar herramientas que permitan reconectar la conservación de la biodiversidad con la actividad económica y productiva. Estos esfuerzos, se desarrollan a diferentes niveles, desde esfuerzos locales de comunidades que defienden o promueven el cuidado de su entorno natural directo, hasta acuerdos globales como los que derivan de la Convención de Biodiversidad de las Naciones Unidas. Existen iniciativas de carácter estatal, como es el caso del Comité de Capital Natural que se está instalando en diversos países, incluido Chile, hasta iniciativas privadas con compromisos de *Net Positive* que aspiran a tener impacto positivo en la biodiversidad asociada a sus operaciones. Asimismo, existen ejemplos focalizados en avanzar en una gestión integrada y compleja del conocimiento de la biodiversidad, como es el caso de la CONABIO

en México.

En Chile, existen iniciativas que complementan la inversión estatal en la tarea de conservación, como es el caso de los Fondos Ambientales y el recientemente creado Fondo Naturaleza Chile. Además, el Consejo CTCI ha hecho un llamado explícito a avanzar en el entendimiento integral del desarrollo, dirigiendo esfuerzos a la conservación de la biodiversidad nacional [42].

Latinoamérica es una superpotencia global que alberga el 40% de la biodiversidad del planeta, lo que le permite ofrecer al mundo una serie de contribuciones vitales altamente demandadas y que están contenidas o son sustentadas en una variedad de ecosistemas valiosos y compartidos en la Región. Entre ellos destaca el mayor sistema de bosques del mundo en la cuenca del Amazonas, que alberga las mayores reservas de agua dulce; gigantescas superficies de turberas intactas distribuidas desde Mesoamérica a Tierra del Fuego; las costas más productivas del mundo en el Mar Patagónico y la Corriente de Humboldt; ecosistemas de estepa y praderas altamente productivas que sustentan masas ganaderas; y zonas de diversificación alimentaria como Mesoamérica y el Altiplano Andino, esenciales para la seguridad alimentaria, entre muchas otras [32].

Fotografía: Sebastián Ojeda
Desierto Florido 2022



La necesidad de integrar las tres dimensiones del desarrollo productivo sostenible

Las tres dimensiones del desarrollo productivo sostenible, a saber, la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión ambiental, están estrechamente relacionadas entre sí. Las consecuencias sociales del estancamiento económico, como el desempleo y la dificultad para financiar políticas redistributivas, conlleva a la persistencia de las desigualdades, lo que a su vez agudiza los conflictos socioambientales. Los conflictos paralizan la inversión y aumentan la desconfianza general en la capacidad de los gobiernos para liderar el proceso. Esta situación mantiene la presión por la “explotación de los recursos naturales” en una lógica de corto plazo, lo que agrava la degradación de la naturaleza y la biodiversidad. Lo anterior, tiene consecuencias directas en las posibilidades de generar bienes y servicios en los territorios, lo que a su vez limita la producción y el crecimiento, y con ello aumenta la presión y la conflictividad social.

Ante esta situación, es urgente realizar un diagnóstico integral que integre el concepto de resiliencia, clave para justificar una política de desarrollo productivo acorde a los tiempos actuales. En este contexto, la innovación juega un papel crucial en la transición hacia un Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Es imperativo fortalecer los sistemas de innovación para superar las barreras tecnológicas y promover un modelo productivo que integre sostenibilidad y eficiencia económica [32]. La innovación debe estar orientada a la creación de nuevas tecnologías y procesos que permitan una mejor gestión de los recursos naturales y una reducción de los impactos ambientales, al mismo tiempo que se mejora la competitividad y la productividad de los sectores económicos. Asimismo, es necesario fomentar la innovación social para abordar los desafíos sociales y ambientales, promoviendo la participación ciudadana y la colaboración entre las diferentes personas y organizaciones involucradas en el proceso de desarrollo productivo sostenible.

ORIENTACIONES PARA UN DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE

A. LA NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE

La Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo plantea una visión de país que se desarrolla y genera bienestar sostenible e inclusivo, basado en una sociedad del conocimiento. En este marco la CTCI es un pilar fundamental que impulsa la creación de valor en un sentido amplio y contribuye a la preservación de la biosfera y al desarrollo de una sociedad inclusiva y ética [42].

Para lograr esta visión, propone una lógica de Ecosistema CTCI, entendida como una compleja red de nodos entrelazados, que interactúan entre sí para potenciar la creación y el flujo de conocimiento, desde donde emerge el valor social. Asimismo, reconoce explícitamente que el bienestar de las sociedades depende de la naturaleza y la biodiversidad, ya que su desarrollo se basa en ambas.

En este sentido, la imagen de su visión² es que las tres dimensiones de la sostenibilidad coexisten, ya que se entiende que tanto lo social como lo económico están embebidos en la naturaleza y su existencia y bienestar depende totalmente de ella.

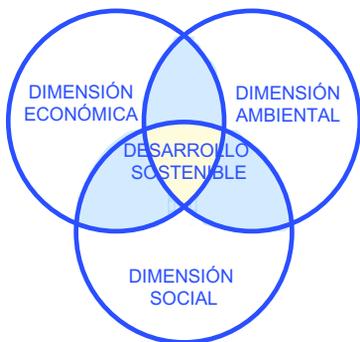
Desde esta concepción, un desarrollo productivo debe ser abordado de manera sostenible, reconociendo la relevancia y legitimidad de las preocupaciones que se manifiestan en cada una de las tres dimensiones (ambiental, social y económica), donde todas deben ser igualmente consideradas en la ecuación del desarrollo (ver Figura 1) [42] y donde la necesidad de establecer

trade-offs entre ellas pierde sentido [42].

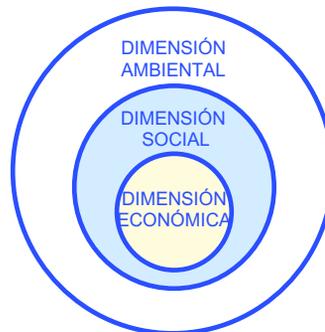
El entendimiento del valor de nuestros territorios para la sustentabilidad global abre puertas todavía no exploradas para posicionar y fortalecer nuestra región, su gente y sus economías, avanzando en el entendimiento, protección y reordenamiento del orden natural de la sostenibilidad, en el que se reconoce que una economía sana requiere de una sociedad sana y ésta de una naturaleza sana.

Las complejidades de las sociedades contemporáneas requieren que la visión de desarrollo sostenible se materialice con el conocimiento más amplio posible, donde la Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) constituyen un lugar de encuentro transdisciplinario de reflexión. Al considerar una mirada política democrática con perspectiva ética, la CTCI puede aportar a la construcción de futuros posibles que orienten el desarrollo en la dirección del bienestar integral.

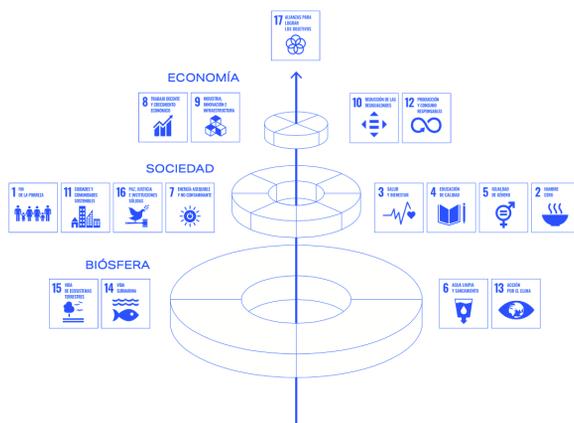
²Tomada de "The SDGs wedding cake" del Stockholm Resilience Center.



Basada en Intereses
Contrapuestos



Entendimiento de la Jerarquía
de los Sistemas Vivos



Visión de coexistencia de la Sostenibilidad
Estrategia Nacional CTCI - 2022

Figura 1: Evolución de la conceptualización de la sustentabilidad, desde el diagrama clásico de Venn donde se intersecan dimensiones, basado en el entendimiento de la jerarquía de los sistemas vivos, para explicitarse en su nivel basal en la Economía como Capital Natural [42], [43].

Este cambio de mirada nos sitúa en una noción de desarrollo que es base del bienestar presente y futuro, que facilita una integración informada y lógica de las tres dimensiones de la sostenibilidad. Esto permite:

- Salir de la lógica de negociación circunscrita a un espacio limitado a la que lleva la mirada de intersección entre las dimensiones ambiental, social y económica. En su lugar, se debe entender que la salud de la economía depende de una sociedad sana, y ésta a su vez depende de una naturaleza sana (concepto de *“One Health”*).
- Resaltar la noción de un espacio de bienestar, que se construye hoy y se proyecta en el largo plazo, cuyo factor determinante es la consideración, mantención y promoción de la (bio)diversidad y naturaleza. Sobre esta base se pueden sustentar los demás niveles y generar rutas de transformación, para alinear y potenciar intereses legítimos a través del tiempo.
- Identificar y apuntar a establecer condiciones mínimas de bienestar, identificar en base a ellas límites que permitan mantener un espacio seguro para la sociedad, con tiempos de adaptación razonables, y basados en evidencia empírica donde sea posible. Esto ayudará a ordenar decisiones de las personas y organizaciones políticas, sociales y económicas.

Este entendimiento ha sido incorporado en el concepto de sostenibilidad definido inicialmente por la Comisión Brundtland [44], el cual buscaba encontrar un espacio común donde se sobrepusieran las dimensiones ambiental, social y económica, para entender que existe una jerarquía natural que tiene en su base el ambiente, y más específicamente la integridad de la biosfera, esto es su naturaleza y biodiversidad [42].

Esta es una tarea desafiante, que se resume en la

necesidad de integrar la conservación de la biodiversidad en el diseño del desarrollo, y el desarrollo de una sociedad del cuidado de la biodiversidad, que redunde en el cuidado de la misma sociedad y sus economías.

A modo de ejemplo de las implicancias del cambio de mirada, si nos situamos en las urgencias actuales que existen a nivel regional en nuestro país, donde las crisis asociadas a pérdidas de biodiversidad son cada vez más preponderantes, puede considerarse la situación del mundo ganadero en Punta Arenas frente a la inversión en Hidrógeno Verde que llegará a la Región de Magallanes. Desde la lógica tradicional, este puede ser considerado un sector que ya no es competitivo frente a la entrada de otro sector con mayor potencial económico.

Sin embargo, en una mirada integral, la ganadería es un sector que representa un modo de vida, que tiene arraigo en la región, que es reconocido y valorado globalmente. Y que sobre todo podría seguir manteniendo una adecuada actividad ganadera en la región, la cual puede ser sustentada en el largo plazo con la restauración de la estepa fueguina. Este proceso de recuperación aportaría al incremento de la captura de gases de efecto invernadero, toda vez que el suelo es uno de los componentes más eficientes en mitigación, y su restauración ayudaría a restablecer ciclos hidrológicos en las cuencas fueguinas, amenazadas por la reducción de lluvias como efecto del cambio climático. Además, de contribuir a la seguridad alimentaria de la región y el país. Todos estos beneficios derivan de la gestión integrada y en diversidad de la zona, aportando resiliencia no sólo a los sistemas socio-ecológicos, sino también a la economía local.

De esta manera, el desafío de la transición en el espacio económico productivo implica no sólo crear las condiciones adecuadas para que esto ocurra -como establecer los incentivos correctos,

desarrollar las capacidades productivas necesarias y concienciar a la población sobre la necesidad y los beneficios de dicho cambio-, sino también implica de manera simultánea, hacer frente a la restauración de lo que fue mal gestionado en el modelo anterior, lo cual está teniendo graves efectos en la salud y calidad de vida de la población y en la pérdida y deterioro de la biodiversidad, y también en la productividad.

Las orientaciones que se proponen derivan de la comprensión general de que pasar del desarrollo productivo actual a un desarrollo productivo sostenible es un proceso que requiere poner el foco de la acción en la transición.

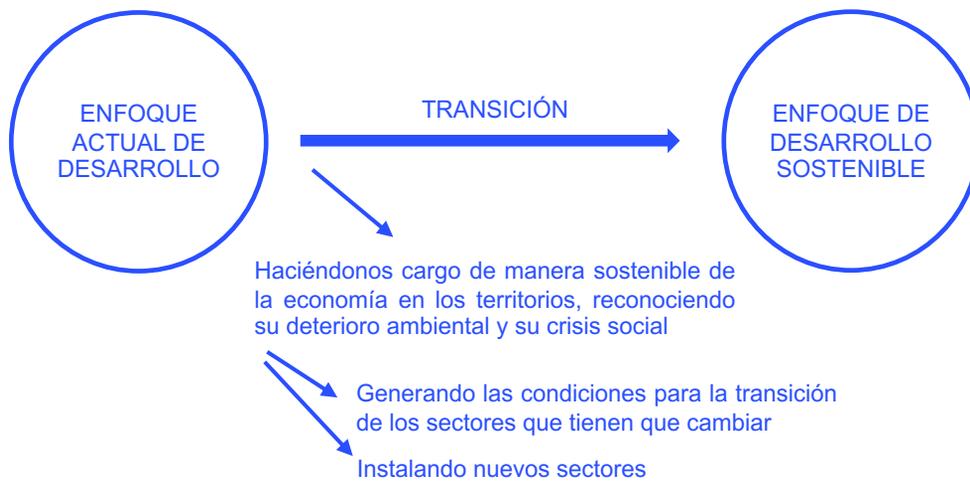


Figura 2: Transición hacia un Desarrollo Productivo Sostenible. Fuente: Elaboración propia Consejo CTCI.

B. ORIENTACIONES PARA LA POLÍTICA ECONÓMICA Y DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

B1. CONSIDERACIONES PARA LA POLÍTICA ECONÓMICA

Lograr un desarrollo que promueva la inclusión e integre el cuidado de la naturaleza requiere de crecimiento económico³, pero no de cualquier crecimiento. La transición no debe ser vista como potenciadora del decrecimiento, pero tampoco como impulsora de un mayor deterioro de los ecosistemas. Por el contrario, debe ofrecer mejores empleos, aumentar la competitividad de las empresas y promover el desarrollo para las regiones.

Para avanzar en la toma de decisiones económicas orientadas al largo plazo y en un ambiente de estabilidad, es necesario contar con un acuerdo nacional en torno al crecimiento económico sostenible. Se propone adoptar un objetivo de crecimiento económico sostenible de naturaleza normativa, que refleje la velocidad a la que quisiéramos o creemos que podríamos crecer de manera que sea compatible con los objetivos del desarrollo sostenible.

Un objetivo consensuado podría ser muy útil para coordinar decisiones públicas y privadas, y para minimizar las tensiones con el mundo social y el ambiental. A nivel público, eso facilita probablemente la toma de decisiones en materia de inversiones en bienes públicos y en temas de aprobaciones regulatorias. A nivel privado, este acuerdo podría ayudar a coordinar expectativas de los agentes económicos, sus niveles de inversión y, en general, de movilización de recursos en plazos más largos.

Para ello, se propone declarar una meta de crecimiento sostenible asociada al Producto Interno Bruto (PIB)⁴, que a pesar de sus limitaciones

tiene las ventajas de circunscribirse a un espacio físico particular, construirse sobre la base de una metodología preestablecida y difícilmente manipulable⁵, y facilitar la comunicación por ser de gran uso. Pero que se complementa con aspectos críticos que el PIB no considera, como el deterioro del capital natural y variables que forman parte del capital social, como la confianza, o aspectos que afecten la convivencia social como el crimen y la inseguridad [29].

Esta podría constituirse en una tercera medición de crecimiento anclada en la geografía, ya que actualmente en Chile se realizan dos tipos de proyecciones de crecimiento. La primera es llevada a cabo por el comité de expertos convocado por el Ministerio de Hacienda para prever los ingresos tributarios estructurales con el cual financiar el gasto público en el marco de la elaboración del presupuesto público del año siguiente. La segunda es la proyección que regularmente hace el Banco Central para estimar el grado de sobre o subutilización de capacidad instalada y, por lo tanto, proyectar las presiones inflacionarias provenientes de los mercados de bienes y servicios, dentro de su informe de política monetaria [29].

³Esto claramente se opone a la teoría del decrecimiento, que incluso podría significar quedarse atascado con tecnologías antiguas "sucias", que forman parte del tipo de progreso que nos pone en riesgo como especie humana en la actualidad.

⁴Flujo anual de producción de bienes y servicios en el país, producido por agentes económicos chilenos y extranjeros.

⁵Ya que se trata de un acuerdo multilateral supervisado por el Fondo Monetario Internacional (FMI), y que en Chile es calculada por el Banco Central, una de las instituciones más respetadas en el país.

Lo que se propone es estimar una tasa de crecimiento económico que permita coordinar decisiones descentralizadas en el mundo público y empresarial, pero que tenga una lógica de construcción distinta, una que incorpore las nociones de sustentabilidad ambiental y social. Dado que la huella de la actividad económica es en su mayor parte local, la propuesta es que el punto de partida de la construcción de este indicador sean los sectores económicos mismos y las geografías en que están insertas. Esto permitiría, por una parte, estimar una tasa de crecimiento de largo plazo con un enfoque *bottom-up*, y por otra, una mejor estimación del impacto socioambiental de la actividad económica [29].

Realizar un ejercicio como el propuesto es costoso, y por lo mismo podría realizarse cada 2 o 3 años, garantizando así la obtención de datos actualizados. Además, para que cumpla con el propósito que se busca, su estimación debe ser hecha por una entidad técnica y libre de conflictos de interés.

Establecer la meta a fijar de un parámetro como el propuesto, sobrepasa las atribuciones de este Consejo y requiere de un proceso que dé garantías de legitimidad para cumplir su objetivo de aunar voluntades en torno a un objetivo país. Sin embargo, algunos criterios a considerar son establecer un rango que vaya entre cifras comprometidas con la generación de empleos, lo que pone el mínimo en un crecimiento que supere el crecimiento de la población y que hoy alcanza al 1%, para dar cabida a los nuevos entrantes al mercado del trabajo y también recuperar las tasas de participación laboral pre COVID-19, y el tope superior en un nivel que corresponde a la velocidad máxima de expansión de la economía que todavía es coherente con un manejo responsable de las tensiones entre el crecimiento económico, medio ambiente y mundo social. Este más que provenir de un cálculo técnico propiamente tal, obedece a un criterio de prudencia política y social.

Mayores antecedentes y una propuesta en torno al 4% anual pueden revisarse en el informe de Larraín, 2024 [29].

Otra consideración que se plantea es la necesidad de fortalecer el posicionamiento de Chile a nivel global aprovechando sus ventajas naturales, varias de ellas relacionadas con la transición hacia energías limpias. Esta idea ha sido promovida por el Consejo en sus diversas estrategias, pero la condición fundamental que se busca subrayar en estas orientaciones es que las formas de generar riqueza material, también en industrias “verdes”, deben adoptar el enfoque sostenible antes descrito, velando de esta forma por un desarrollo armónico que protege y potencia a las comunidades y los territorios donde se producen y que no genere externalidades negativas que afecten a otros sectores o al medio ambiente.

Aprovechar las características distintivas naturales de los países para convertirlas en una oportunidad de desarrollo y generar una identidad potente a nivel global, ha sido una estrategia de varios países, que las Estrategias de este Consejo y sus predecesores han suscrito permanentemente. Ya en la Estrategia de 2013 [45] esta idea se desarrolla a través del reconocimiento del vínculo de la innovación con la necesidad de lidiar con el cambio en torno a las preocupaciones humanas permanentes, y está detrás de la promoción de los laboratorios naturales. En la Estrategia de 2017, esto se refuerza con la propuesta de priorización en torno a grandes retos nacionales que abren un espacio natural a ciertos sectores económicos. Estas propuestas tienen el mérito, además, de haber logrado concitar acuerdos transversales que trascienden gobiernos y que muestran la importancia de la ciencia y la tecnología para comprender y aprovechar estas singularidades [45], [46].

La actual Estrategia Nacional de CTCI vuelve a relevar esta mirada, con la propuesta de desafíos país, como uno de los cinco catalizadores de la visión planteada y entregando algunos ejemplos inspiradores. Las orientaciones que aquí se entregan refuerzan el argumento de que la demanda global es clave para Chile dado el tamaño de su economía, permitiendo economías de escala y ambientes más competitivos. Pero, además, subrayan que la transición energética sustentable, es un gran espacio de oportunidad para las ventajas naturales asociadas a esta transición, en particular las asociadas al Litio y otros minerales críticos, así como al Hidrógeno verde, con la condición de un enfoque de sostenibilidad que se ha planteado previamente.

Esta condición de sostenibilidad implica otro vínculo con los territorios. En países intensivos en recursos naturales, sector económico es también geografía. Cuando, en países como Chile, se elige un sector casi invariablemente se está eligiendo una geografía específica. Es decir, cuando hablamos de Litio hablamos de ciertos salares donde hay ciertos actores. Cuando hablamos de hidrógeno verde hablamos de ciertos lugares con la doble condición de tener gran capacidad de generación de electricidad por medios renovables y acceso a suficiente agua o sol. La existencia de una geografía particular en la que viven comunidades específicas es “con y donde” se debe promover una relación armónica entre las dimensiones ambiental, social y económica, lo que implica hacerse cargo de manera justa de los costos locales de las inversiones que generan beneficios más allá de lo local [29].

Esta posibilidad de posicionamiento global debe reconocer también la noción de resiliencia que se ha relevado en los últimos años producto de las crisis globales y su impacto en las cadenas de valor productivas. Una mayor capacidad de respuesta y adaptación refuerza viejas aspiraciones como la diversificación de la economía, el fortalecimiento en la provisión local

de servicios básicos y/o estratégicos (alimentación, energía, vacunas, por ejemplo), y el desarrollo local de tecnologías críticas.

Esta consideración también está detrás de la noción de “*nearshoring*” que se describió previamente, y que es un llamado para que Chile establezca políticas de relacionamiento internacional que fortalezcan sus alianzas considerando criterios de afinidad y cercanía, reconociendo el complejo contexto económico político global. Aún más en un contexto en que es bastante evidente que las grandes potencias mundiales están en una carrera por acceder a recursos naturales estratégicos y necesarios para su desarrollo industrial, algunos de los cuales Chile posee. Contar con un marco legal muy claro respecto de cómo estos recursos se van a aprovechar, a qué velocidad y bajo qué criterios preestablecidos y condiciones, es crítico en la relación con inversionistas extranjeros.

Finalmente, una última consideración crítica es la cuestión de la productividad. La propuesta de una meta de crecimiento puede servir también a metas en ganancias de productividad en el contexto de una transición hacia una economía más verde. Esto implica abordar aspectos estructurales como los relacionados con la educación y formación de capital humano. La transición hacia una economía más verde requiere de nuevas habilidades y competencias en los trabajadores, lo que implica, como se ha señalado en diversos informes de este Consejo, la necesidad de invertir en educación y capacitación [47].

Otras posibilidades de mejoras, también reiteradas en los reportes de este Consejo, provienen directamente del aporte de la innovación y la tecnología. El estudio “*Towards Green Growth?*” de la OCDE (2015) [48], muestra cómo la innovación en tecnologías verdes y la adopción de prácticas sostenibles pueden contribuir a mejorar la productividad y la competitividad de las em-

presas. A ello se suma el uso eficiente de los recursos, como la energía y el agua, que permite reducir los costos de producción y mejorar la rentabilidad de las empresas, para los cuales existen varios ejemplos del aporte de la innovación.

Promover estas prácticas requiere de distintos instrumentos de política pública. La oferta actual de programas en Chile se caracteriza por un predominio de programas dirigidos a la oferta (respecto de aquellos dirigidos a estimular directamente la demanda) y el uso de subsidios. Un análisis de 325 instrumentos vigentes vinculables a DPS (que formó parte de los estudios de este reporte) [21], da cuenta de la predominancia de los subsidios, respecto de regulaciones, mecanismos tributarios o los llamados instrumentos “soft” que inducen cambio de comportamiento. El rol de estos otros instrumentos públicos, en particular regulatorios, ha sido reconocido como clave en incentivar y direccionar la innovación hacia un desarrollo productivo sostenible. Estos requieren de la confianza del mundo empresarial y de la colaboración entre el mundo empresarial, el sector público y la sociedad civil como elementos centrales [28]

Con este mix de instrumentos, los principales objetivos de política que se requiere incentivar son: Fomentar la innovación en tecnologías verdes y la adopción de prácticas sostenibles en las empresas; Promover el uso eficiente de los recursos, como la energía y el agua, en los procesos productivos; Invertir en educación y capacitación en habilidades y competencias relacionadas con la economía verde; Fomentar la colaboración entre empresas, centros de investigación y academia para el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas sostenibles; Implementar políticas públicas que incentiven la inversión en innovación y la adopción de tecnologías verdes en las empresas.

Las consideraciones aquí presentadas buscan dar cuenta de la aspiración compartida de lograr un equilibrio entre crecimiento responsable social y ambientalmente y la generación (y mantención) de empleos de calidad. Si el proceso de transición no genera nuevos empleos más rápido que los destruye, el conflicto social se agudizará poniendo en riesgo esta transición que busca justamente mayor justicia social. En base a lo planteado en esta sección, y a modo de síntesis se propone:

- (i) establecer una meta de crecimiento económico para el desarrollo integral, comprometida con el cuidado de la naturaleza y la inclusión social;
- (ii) fortalecer el posicionamiento internacional de Chile, aprovechando sus ventajas naturales -varias de ellas relacionadas con la transición hacia energías renovables- con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia ante crisis, mediante alianzas con países afines; y
- (iii) abordar los problemas de productividad, invirtiendo en las capacidades de las personas y el aprovechamiento de la CTCI.

B2. CONSIDERACIONES PARA LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN (CTCI)

El papel fundamental de la CTCI en el desarrollo ha sido relevado en informes de organismos internacionales como la OCDE [22] y la ONU [49], donde se señala que el contexto en que se desarrolla la CTCI ha cambiado y, por lo tanto, las políticas públicas deben adaptarse a este nuevo contexto y a los objetivos de desarrollo. La necesidad de transitar hacia modelos de desarrollo sostenibles, debido a múltiples crisis globales interrelacionadas, como la pérdida de la biodiversidad y el colapso de los ecosistemas, tensiones geopolíticas, creciente desigualdad, fragilidad de las democracias, entre otras [1], [50], requiere que la CTCI forme parte activa de las alternativas al desarrollo actual, incluyendo la modificación de los sistemas productivos. Además, estos desafíos también abren nuevas oportunidades y fuentes de crecimiento para los países, basadas en la CTCI.

La actual emergencia requiere una transformación total de los sistemas en ámbitos como la energía, la agroalimentación y la movilidad, lo que depende de transformaciones profundas en los sistemas productivos existentes, en que los sistemas de CTCI desempeñan un papel esencial. Se propone que los gobiernos deben ser más ambiciosos y actuar con mayor urgencia en sus políticas de CTI, diseñando carteras de políticas que permitan la aparición de innovaciones transformadoras y de nuevos mercados, que cuestionen los actuales sistemas basados en los combustibles fósiles y que creen ventanas de oportunidad, por ejemplo, para las tecnologías con bajas emisiones de carbono.

Ello requiere de mayores inversiones y de una mayor direccionalidad en las actividades de investigación e innovación, por ejemplo, mediante el uso de políticas de CTCI orientadas por misión o desafíos, para ayudar a dirigir y acelerar el ciclo

de innovación de las tecnologías sostenibles. Todo ello debería coincidir con una reevaluación de los sistemas de CTCI y de las políticas de CTI que los sustentan, para garantizar que son "adecuadas para el propósito" de contribuir a las transiciones hacia la sostenibilidad [22].

Además, se reconoce que la CTCI es esencial para la capacidad de resiliencia y adaptación a las crisis, como lo han demostrado los efectos de la pandemia y los conflictos bélicos recientes. Esta resiliencia es en parte económica, ya que las crisis tienen efectos en las cadenas de suministro global y en los precios de las materias primas. Países y regiones como China, Estados Unidos, la Unión Europea, Reino Unido y Australia cuentan con estrategias y directrices para propiciar el desarrollo de tecnología propia, la atracción de talento, la implantación de infraestructura de punta y la conformación de cadenas de suministro fiables que les permitan lograr la independencia respecto a factores y contingencias externos [1].

Sin embargo, como señala la OCDE, la CTCI sólo puede contribuir eficazmente en la capacidad de resiliencia y adaptación si está adecuadamente preparada para responder a los riesgos conocidos y a las incertidumbres desconocidas. Una buena preparación requiere inversiones a largo plazo en investigación y desarrollo, competencias e infraestructuras, pero esto por sí solo es insuficiente. También se necesitan relaciones sólidas de colaboración en "tiempos normales" entre aquellas personas que deben movilizarse rápidamente para hacer frente a situaciones de crisis, así como una fuerte capacidad de "inteligencia estratégica" para identificar, supervisar y evaluar los riesgos conocidos y aquellos inciertos⁶. Es de interés mutuo de todos los países garantizar que estas relaciones y capacidades se distribuyan a escala mundial para permitir una respuesta científica y tecnológica integrada ante futuras crisis [22].

⁶Aquí son clave las capacidades de prospectiva y anticipación de escenarios de futuro.

Por otro lado, como se mencionó previamente, el creciente ascenso de China en investigación y en las tecnologías de vanguardia suscita diversas preocupaciones en las economías de mercado liberales, entre ellas la creciente competencia en tecnologías críticas que se espera apuntalen la futura competitividad económica y la seguridad nacional; y la creciente vulnerabilidad derivada de las interdependencias de la cadena de suministro tecnológico, por ejemplo, en semiconductores y minerales críticos. Estas preocupaciones se traducen en una creciente convergencia entre las agendas de las políticas económicas y de seguridad y en una intensificación de la competencia mundial basada en el conocimiento y la tecnología. Los gobiernos están poniendo en marcha medidas para (i) reducir los riesgos de interdependencia en CTCI y restringir los flujos internacionales de tecnología; (ii) mejorar el rendimiento industrial mediante inversiones en CTCI; y (iii) reforzar las alianzas internacionales en CTCI entre economías afines [22].

Debido a la conjugación de todos los factores descritos anteriormente -la necesidad de transitar hacia un nuevo modelo de desarrollo que sea sostenible, el contar con capacidades de resiliencia frente a crisis y el dar respuesta a los cambios geopolíticos-, se observa que muchos de los países desarrollados están invirtiendo, no sólo en fortalecer sus sistemas de CTCI, sino que también crecientemente en dar direccionamiento estratégico a parte de esta inversión en conocimiento y tecnologías.

La generación de investigación y conocimiento para comprender los efectos de la crisis climática y ecológica en sus sistemas productivos y sustentar el desarrollo de tecnologías para la adaptación y mitigación a los efectos de este fenómeno es crítica. Además, de una importante apuesta por el desarrollo de capacidades tecnológicas locales en dominios que se consideran estratégicos.

Algunos informes clasifican las tecnologías estra-

tégicas en críticas y emergentes. Las tecnologías críticas son aquellas que contribuyen a alcanzar objetivos de interés nacional, se caracterizan por una alta competencia entre Estados. Estas tecnologías tienen un gran impacto en el crecimiento, la soberanía de los territorios sobre sus recursos y el bienestar de sus ciudadanos y ciudadanas cuya importancia ha sido destacada en el contexto de crisis actual [1].

Por otra parte, las tecnologías emergentes son aquellas que tienen un impacto potencial significativo en la economía y la sociedad, pero que aún no han alcanzado un grado de madurez suficiente para su implementación en el mercado. Los Estados compiten por estas tecnologías emergentes para "capitalizar las ventajas industriales potenciales" que resultan de la investigación y el desarrollo. Estas tecnologías no están tan relacionadas con factores de coyuntura global, sino con la ampliación de la frontera del conocimiento y las posibles ventajas competitivas para aquellas naciones que se posicionen como líderes en desarrollo tecnológico [1].

Ejemplos de dominios tecnológicos que se consideran críticos y emergentes son: Semiconductores y Microelectrónica, Tecnologías de Manufactura y Materiales Avanzados, Robótica y Sistemas Autónomos, Tecnologías Cuánticas, Biotecnologías, Tecnologías de la Energía, Tecnologías de la Información y Comunicación Avanzadas e Inteligencia Artificial [1]. Asimismo, existen ciertas capacidades habilitadoras transversales indispensables para el desarrollo de estos dominios tecnológicos, como son: Infraestructura adecuada para el testeo y evaluación de tecnologías, datos accesibles, interoperables y seguros y personal técnicamente capacitado [1].

Sin embargo, cuando el foco es el desarrollo productivo sostenible, las capacidades de generar conocimiento y tecnologías (ya sean críticas o emergentes) deben considerarse como apoyan la

transformación de los sistemas productivos hacia la sostenibilidad. En este sentido, no sólo es importante la resiliencia y la competitividad, sino que las profundas transformaciones que se requieren en los modelos de producción. Por ejemplo, el desarrollo de energía sostenible no es sólo clave para la competitividad y resiliencia de los sistemas productivos, sino que es fundamental para la transformación de estos hacia la sostenibilidad y una transición energética justa. Del mismo modo, la CTCI puede contribuir a sistemas de producción de alimentos que sean más sostenibles y resilientes y que a su vez contribuyan a la seguridad alimentaria.

Las políticas de CTCI en los países desarrollados direccionan parte de los recursos para aportar a la generación de investigación, tecnología e innovación orientada, que apunte a economías competitivas, resilientes y sostenibles enfocadas en el bienestar. Esto tiene diferentes enfoques dependiendo de las características de cada país y territorio (misiones, desafíos, políticas industriales) y sus formas de implementación también son diversas. Ejemplos de este tipo de políticas y estrategias son la “Ley de Reducción de la Inflación” de Estados Unidos, el Plan Industrial del Pacto Verde para la Era de Cero Emisiones Netas de la Unión Europea, el El plan de Diez Puntos para una Revolución Industrial Verde de Reino Unido [1]. No existe una receta universal y por ello se basan en políticas experimentales y adaptativas que deben ser pertinentes a cada contexto particular y ser evaluadas y adaptadas continuamente. Sin embargo, siempre se requerirán condiciones básicas, dentro de las cuales está la existencia de ecosistemas y capacidades robustas de CTCI, además de una eficaz coordinación dentro del Estado (intersectoriales), y de colaboraciones público-privadas, entre otras. Todas estas condiciones ya han sido parte de las recomendaciones de este Consejo.

El contexto actual representa una señal de alarma

para los países en desarrollo, que no cuentan con capacidades robustas en CTCI y que, en general, no han realizado todavía apuestas concretas por impulsar un desarrollo tecnológico local en algunas de estas líneas tecnológicas estratégicas. La falta de planes de acción para el desarrollo de tecnologías en las que los países pueden contar con capacidades locales fuertes puede derivar en economías con poco valor agregado, dependientes de la tecnología de terceros países y vulnerables al impacto de contingencias y factores exógenos negativos [1]. Esta alerta es válida para Chile y crucial de considerar para las políticas de desarrollo productivo sostenible.

Las diversas estrategias del Consejo CTCI (anteriormente CNIC y CNID), han planteado el rol fundamental de la CTCI en la competitividad de la economía (mediante el aumento de la productividad y la diversificación) y en el desarrollo sostenible. La última Estrategia Nacional de CTCI (2022) plantea como propósito *“que la Ciencia, la Tecnología, el Conocimiento y la Innovación (CTCI) constituyan un pilar fundamental de la sociedad, para impulsar la creación de valor entendida en un sentido amplio, contribuyendo a la preservación de la biósfera, sus ecosistemas y su biodiversidad, y al desarrollo de una sociedad inclusiva y ética [42].*

Dentro del amplio aporte que la CTCI puede brindar en el desarrollo, un eje fundamental es su contribución a la transición hacia un desarrollo productivo sostenible. En este sentido, la generación de conocimiento permite una mayor comprensión de los sistemas socio ecológicos particulares a cada territorio, lo que contribuye a:

- La sustentabilidad y preservación de la biósfera y sus ecosistemas, que son la base de cualquier actividad humana, incluyendo las actividades productivas.
- Diseñar y transformar las actividades productivas con una comprensión sistémica

que considere las distintas dimensiones (sociales, ambientales y económicas) de forma integrada y contextualizada. Esta es la única forma de lograr un desarrollo productivo sostenible.

- Identificar, caracterizar y monitorear los activos naturales para implementar enfoques de inversión sostenibles, como lo es Capital Natural.
- Imaginar y potenciar nuevas actividades productivas que aprovechen las condiciones únicas de los territorios, relevando y poniendo en valor su patrimonio natural y cultural y fortaleciendo sus identidades. Por ejemplo, desarrollo económico basado en las condiciones únicas e irrepetibles que el país tiene como atractor de ciencia de clase mundial.
- Abordar desafíos que ponen en riesgo cualquier actividad productiva, ya sea nueva o existente y por ende son transectoriales. Por ejemplo, la escasez y la gestión sostenible del recurso hídrico y la resiliencia y adaptación frente a desastres naturales y cambio climático [46], [52], [53].

Este conocimiento generado a través de la investigación puede enriquecerse mediante la interacción con los conocimientos locales y basados en la práctica y experiencia. Por ejemplo, los pueblos indígenas, debido a su conexión espiritual con la tierra y su ocupación ancestral, han desarrollado un complejo cuerpo de conocimientos respecto a la relación de sus comunidades con los entornos en los cuales habitan o con los que tienen contacto [35]. También en el caso de conocimientos y prácticas que provienen de comunidades locales (pequeña agricultura y minería) que viven fruto de la tierra y conocen sus particularidades.

La Estrategia CTCI destaca que se requieren marcos de colaboración entre el mundo CTCI, el sector público y las comunidades locales, lo que podría contribuir a abordar, y eventualmente, destrabar conflictos entre actividades productivas

modernas y las tradicionales. El Consejo tiene el compromiso de generar orientaciones específicas para profundizar en esta dirección.

Otra consideración relevante en el ámbito de la CTCI es el fortalecimiento de las capacidades de adopción, transferencia y desarrollo tecnológico de manera distribuida, las que deben alimentarse de la comprensión de los sistemas socio ecológicos particulares de cada territorio. La tecnología ha sido en parte responsable de la degradación de la biosfera y los ecosistemas, así como de incrementar desigualdades. Por lo tanto, el cómo se utilice determinará si su contribución es positiva o negativa y si habilitan o no un desarrollo productivo sostenible. Para que efectivamente contribuyan a este tipo de desarrollo, se requiere de capacidades tecnológicas locales que permitan la adopción, el desarrollo y transferencia en dominios tecnológicos que serán estratégicos para el desarrollo y competitividad de sectores productivos (nuevos y existentes) y su transición hacia la sostenibilidad.

Las tecnologías, junto con la comprensión de los sistemas sociales y ecológicos en que éstas serán utilizadas, brindan la oportunidad de reconvertir industrias existentes (por ejemplo, el uso de energía sostenible “limpia y justa” o modelos de producción basados en economía circular), y desarrollar alternativas o nuevos sectores que, en su diseño, adoptan sistemas de producción sostenibles o se hacen cargo de problemas socio ambientales (por ejemplo, la agricultura regenerativa como mecanismo para la seguridad alimentaria).

En este contexto, el rol de la creación de nuevos negocios y el emprendimiento es clave, en particular las Empresas de Base Científica y Tecnológica (EBCT), por lo que generar condiciones que creen un entorno favorable para la creación de nuevas empresas, enfocadas al desarrollo productivo sostenible y aumentos de la productividad, es fundamental.

De acuerdo con el informe de la Biblioteca del Congreso (2023) [47], las EBCT tienen un gran potencial para contribuir al desarrollo productivo sostenible de Chile, ya que generan empleos de calidad, fomentan la innovación y contribuyen a la diversificación de la matriz productiva. Sin embargo, como también se señala en el estudio, enfrentan importantes barreras asociadas a la falta de acceso a financiamiento, la escasez de recursos humanos calificados y la debilidad de los mecanismos de transferencia tecnológica.

El desarrollo de la CTCI es una condición para el Desarrollo Sostenible en general, y en particular en el espacio económico productivo. Para que esta condición se cumpla, Chile enfrenta desafíos particulares. Entre ellos, se encuentra una baja inversión en la generación de capacidades de CTCI, que además se han concentrado en ciertas regiones y son muy débiles en otras; una baja tasa de innovación en empresas y la necesidad de una mayor articulación entre las personas y organizaciones del ecosistema CTCI [42]. Además, la agenda de I+D no está, en general, acoplada a las problemáticas nacionales, lo que requiere una relación más estrecha con otros actores, entre ellos las comunidades y una mayor diversificación de los espacios en que se genera conocimiento con fines no solamente académicos.

Para abordar estos desafíos, es necesario que las políticas de CTCI cuenten con un direccionamiento estratégico explícito para que sea parte de sus objetivos el fomentar el desarrollo productivo sostenible, asegurando esfuerzos consistentes en el tiempo que articulen instrumentos e instituciones⁷. Se ha avanzado en cierto nivel de consenso en abordar desde la CTCI “desafíos país” que sean intersectoriales [46], pero aún es insuficiente. Un ejemplo inspirador ha sido la consistencia en las políticas de emprendimiento entre distintos periodos de gobierno, lo que ha posibilitado un ecosistema favorable para el emprendimiento que es necesario seguir apoyando. En los últimos años, estas políticas han

incentivado emprendimientos e innovación empresarial con foco en sustentabilidad y emprendimientos de base científico-tecnológica que aprovechen las capacidades existentes.

Una consideración relevante es el reconocimiento de que el foco de la intervención pública ha estado en instrumentos de oferta más que de demanda de CTCI, con diversos intentos por activar un mecanismo de demanda como lo son las compras públicas que han enfrentado diversos obstáculos. Se comparte también el diagnóstico de la predominancia de instrumentos de transferencia económica (subsidios, créditos, incentivos tributarios) en desmedro de instrumentos regulatorios y blandos.

Finalmente, un aspecto relevante a considerar es la cooperación y articulación de los distintos sectores (privado, público, académico y de la sociedad civil). Para ello se observan esfuerzos crecientes en conectar actores a través de oficinas de transferencia y licenciamiento (OTL), *Hubs* de transferencia tecnológica e iniciativas de innovación abierta tanto desde el Estado (ej: Desafíos Públicos [53] y retos de innovación [54]), como desde la academia y el sector privado (ej: Sofofa Hub).

Además de las iniciativas mencionadas, como las de innovación abierta de la Armada (ej: Desafío Frontis y Avante [55]), que en algunos casos derivan en desarrollo de tecnologías con un mercado dual (civil y defensa), aún persisten brechas importantes en el desarrollo tecnológico.

⁷La fragmentación es justamente una de las tareas que aborda el programa DPS, reuniendo instrumentos de distintas carteras en función de un objetivo que se plantea sostener en el tiempo. Inspirado en el llamado cuadrante de Pasteur.

El potencial de estas iniciativas se relaciona con el aprovechamiento de capacidades existentes, pero también con la activación de una demanda importante para la I+D+i que puede dar sostenibilidad económica a tecnologías relevantes para fines complementarios, como, por ejemplo, el resguardo de fronteras y monitoreo de ecosistemas marítimos.

Sin embargo, persisten brechas importantes. Un análisis de casos de sectores donde se ha apoyado el desarrollo tecnológico que se realizó como antecedente para este informe, y que incluyó tecnologías de la Salud, Tecnologías Agroalimentarias y Tecnologías de Resiliencia ante Desastres identificó como una de las principales barreras comunes para la continuidad en el desarrollo tecnológico, la falta de mecanismos de articulación y coordinación de esfuerzos entre los agentes capaces de promover el desarrollo tecnológico, así como un capital financiero insuficiente para su desarrollo [1].

Una premisa relevante en la reflexión de este Consejo es reconocer que el enfoque de políticas de CTCI y las formas de producción de conocimiento, tecnología e innovación cambian de acuerdo con el contexto y al rol que se espera que esta cumpla en la sociedad. Hoy, ellas deben responder al llamado de contribuir al desarrollo sostenible, lo que implica una serie de medidas que han sido planteadas en la Estrategia Nacional de CTCI [56].

En estas orientaciones se profundiza en aquellas que se consideran esenciales para la transición económico-productiva que requiere el desarrollo sostenible, de acuerdo con los argumentos recién expuestos.

A modo de síntesis estas son:

- (i) **dar direccionamiento estratégico para una parte de los recursos de CTCI**, generando conocimiento sobre los sistemas socioecológicos que sustentan las actividades productivas, y focalizando el desarrollo, la transferencia, la adopción tecnológica y la innovación para que contribuya directamente a aumentos de la productividad y a la transición hacia modelos productivos sostenibles;
- (ii) **fomentar nuevas formas de producción y vinculación de la CTCI** que promuevan el enfoque transdisciplinar, permitan fortalecer la vinculación social y otorguen pertinencia al desarrollo de tecnologías e innovación; y
- (iii) **desarrollar capacidades habilitantes de CTCI en los territorios**, potenciando las instituciones que generan conocimiento, favoreciendo la formación de personas dedicadas a la CTCI, desarrollando infraestructura y plataformas de información y fomentando redes de colaboración nacionales e internacionales.

C. ORIENTACIONES TRANSVERSALES

En este tercer nivel se proponen orientaciones para cuatro componentes transversales que se consideran claves para la transición entre el modelo actual de desarrollo y un desarrollo productivo sostenible. Estos componentes están vinculados entre ellos y con las consideraciones de política recién presentadas y requieren ser abordados de forma integral. Estos son:

1. INVERSIÓN Y EVALUACIÓN SOSTENIBLE
2. DESARROLLO PARA Y DESDE LOS TERRITORIOS
3. PRIORIZACIÓN EN BASE A DESAFÍOS
4. GOBERNANZA Y LÓGICAS DE ACCIÓN

Fotografía: Felipe Trueba
Texturas de Hielo Antártico

C1. INVERSIÓN Y EVALUACIÓN SOSTENIBLE

La inversión estratégica, sostenible y resiliente ha cobrado importancia como herramienta clave para el desarrollo sostenible, reflejada en múltiples referencias internacionales, como el *Global Sustainable Investment Review 2020* [57]. Esta tendencia demuestra un impacto positivo de adoptar prácticas sostenibles en el ámbito financiero, con un aumento del 15% en los activos gestionados bajo criterios sostenibles entre 2018 y 2020, alcanzando el 35.9% del total de activos gestionados en cinco mercados principales [57]. Sin embargo, a pesar de estos avances significativos, persisten desafíos importantes en el equilibrio entre las dimensiones social y ambiental y la necesidad de mecanismos efectivos de verificación.

El cambio climático y el consecuente aumento de fenómenos meteorológicos extremos han quintuplicado el número de desastres en los últimos 50 años, haciendo ineludible la transición hacia un desarrollo productivo sostenible y resiliente [58], pero también ha tenido el efecto de opacar otros aspectos de la crisis planetaria que están en la base del desequilibrio que enfrentamos.

La atención en la dimensión ambiental se ha enfocado mayormente en el cambio climático y la reducción de la huella de carbono [57]. Este enfoque puede resultar en una atención desproporcionada a los síntomas del deterioro ambiental sin abordar sus causas subyacentes. En ese contexto, el enfoque de capital natural es valioso, ya que integra la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que sostienen las economías en la toma de decisiones y la planificación del desarrollo [50]. Este enfoque considera a la naturaleza como un activo o *stock* de capital, equivalente al capital producido (físico) y al capital humano, reconociendo que el Capital

Natural proporciona bienes y servicios que contribuyen directa o indirectamente a la producción económica y al bienestar humano de un país, e incluso su valor intrínseco, el cual trasciende lo puramente económico.

La definición de Capital Natural planteada por la OCDE [59] y adoptada por el Comité de Capital Natural de Chile establece que el Capital Natural es el más importante de todos los stocks de capital, puesto que brinda funciones vitales de soporte, poniendo de manifiesto la existencia de límites ecológicos en los sistemas económicos. El concepto de "*nature positive*" y el diagnóstico de empresas con compromisos de sostenibilidad pueden complementar esta visión [21].

También se identifica, en la revisión internacional de estrategias y planes de acción para la sostenibilidad, una subrepresentación de la dimensión social. A pesar de los progresos en las estrategias de inversión, la dimensión social a menudo queda rezagada en comparación con la ambiental.

De acuerdo con el informe "*Sustainable Investing: Reshaping Finance and Investment*" [60], los esfuerzos se han centrado principalmente en promover los derechos humanos dentro de las empresas y ofrecer compensaciones. Sin embargo, esta forma de resolución puede mantener una lógica transaccional que no aborda de manera efectiva los fundamentos de la sostenibilidad, corriendo el riesgo de ir en desmedro de los objetivos más amplios del desarrollo sostenible.

Algunos fondos de inversión, como *Generation Investment Management* de Al Gore, han logrado integrar efectivamente la dimensión social junto a la ambiental, demostrando que es posible y necesario equilibrar ambas dimensiones [61]. Ejemplos como estos, todavía escasos, deberían ser foco prioritario de conocimiento, estudio y aplicación.

La propuesta de este eje es promover la adopción de criterios de sostenibilidad de manera transversal, pero especialmente en la acción del sector público. Para ello, es necesario caracterizar la oferta actual de instrumentos de política pública, que -como ya se ha señalado, en nuestro país muestra una marcada predominancia de los subsidios como herramienta principal para fomentar prácticas sostenibles [62]. Incentivar de manera integral la adopción de criterios de sostenibilidad que abarquen aspectos sociales y ambientales de manera lógica y equilibrada requiere diversificar los instrumentos disponibles, incorporando mecanismos que promuevan inversiones más alineadas con los principios de sostenibilidad, tales como incentivos fiscales específicos, créditos blandos para proyectos sostenibles y herramientas que fomenten la inversión en capital natural y la biodiversidad [60], la asociatividad y colaboración por sobre competencia a escala local, con base en resultado final de mejora social/ecológica, no puramente administrativa, entre otros.

Esta transición supone dos elementos relevantes: una mirada sistémica, integrada, inclusiva e informada de los valores socio-ecológicos de los territorios que deben resguardarse, y la adopción transversal de este enfoque en los mecanismos de evaluación de la inversión pública aprovechando el potencial de impacto en las distintas carteras. Existen espacios que podrían servir en esta fase temprana, como el sistema de evaluación social de proyectos del Ministerio de Desarrollo Social, el sistema de evaluación y los criterios para la elaboración del presupuesto público del Ministerio

de Hacienda. Pero también son críticas las acciones de ministerios sectoriales, como en el caso del Ministerio de Obras Públicas por su escala de impacto, y el Ministerio de Ciencias por su importancia estratégica para generar el conocimiento y la comprensión de los territorios, lo que facilita la implementación de este enfoque y le da sustento al ordenamiento territorial. Además, es posible innovar en las evaluaciones de inversión para proyectos y servicios que, por la naturaleza de sus operaciones, articulan ya las tres dimensiones, como es el caso del Ministerio de Economía a través de los proyectos de turismo, cuyo impacto en el bienestar social inclusivo, a la vez que en el crecimiento económico y en la protección del patrimonio natural puede ser evaluado en términos de sostenibilidad a largo plazo.

Adoptar este enfoque requiere intencionalidad y coordinación entre los diferentes actores. La lógica actual de la intervención pública no cuenta hoy con los marcos regulatorios, instancias permanentes de coordinación, competencias, ni sistemas de información que den cuenta de este nuevo enfoque. Sin embargo, existen espacios de oportunidad que deben ser identificados y puestos en valor en esta fase de transición de manera estratégica, mientras se avanza en cambios más estructurales que permitan su instalación permanente y aceleren la transición hacia una economía sostenible.

Así, este componente se centra en la implementación de criterios de evaluación de inversiones consistentes con la jerarquía de la sostenibilidad, integrando dimensiones ambientales, sociales, económicas y de resiliencia, y tomando en cuenta las recomendaciones y metodologías presentadas en los documentos de referencia. En este sentido, se propone la adopción de metodologías como la Matriz de Evaluación de Impacto Sostenible, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA) y el Análisis del Ciclo de Vida (LCA, por su sigla en inglés),

que permitan medir y verificar el impacto de las inversiones en el desarrollo sostenible y resiliente. Además, se sugiere incorporar el enfoque de capital natural como una herramienta transversal en la evaluación y toma de decisiones, considerando los siguientes aspectos [63]:

1. *Identificar y valorar los activos de capital natural relevantes para el proyecto o inversión*, considerando tanto los servicios ecosistémicos provistos como los impactos sobre la biodiversidad. En este sentido, se debe prestar especial atención a aquellos sectores que representan un modo de vida, que tienen arraigo en la región, que son reconocidos y valorados globalmente, y que podrían seguir manteniendo adecuada actividad productiva en la región, la que puede ser sustentada en el largo plazo.
2. *Integrar el capital natural en la planificación y toma de decisiones*, evaluando las sinergias y *trade-offs* entre las diferentes dimensiones de la sostenibilidad. En particular, se deben considerar los criterios de restauración de ecosistemas, como es el caso de la restauración del ecosistema de estepa fueguina, que aportaría al incremento de la captura de gases efecto invernadero, toda vez que el suelo es uno de los componentes más eficientes en mitigación, y su restauración ayudaría a restablecer ciclos hidrológicos.
3. *Fomentar la participación y colaboración de las personas y organizaciones relevantes*, incluyendo comunidades locales, organizaciones de la sociedad civil y sectores productivos, en la gestión y conservación del capital natural.

4. *Establecer mecanismos de seguimiento, monitoreo y evaluación del desempeño ambiental y social de las inversiones*, considerando indicadores relacionados con el capital natural.
5. *Promover la transparencia y difusión de información relevante sobre el capital natural*, facilitando el acceso a datos y herramientas que permitan una mejor comprensión y gestión de los activos naturales.

En los criterios de evaluación para las inversiones en el contexto de un Desarrollo Productivo Sostenible y Resiliente, se deberían incluir aspectos como:

- *Gestión del riesgo y reducción de desastres*: Los proyectos que muestren estar preparados para reducir riesgos, mitigar amenazas y reponerse a eventuales desastres serán mejor evaluados.
- *Eficiencia energética y resiliencia*: Mejorar el uso de la energía en procesos productivos, edificación, reduciendo el consumo, promoviendo el uso de fuentes renovables y considerando la resiliencia ante desastres [28].
- *Reducción de emisiones de carbono*: Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en sectores clave, como energía, edificación, industria y transporte, y fomentar la captura y almacenamiento de carbono [21].
- *Impacto social positivo*: Fomentar la creación de empleo de calidad, el desarrollo comunitario, la inclusión social, la equidad de género y la cohesión social en las inversiones, considerando la resiliencia y vulnerabilidad social.

- *Preservación de la biodiversidad y el capital natural:* Incorporar medidas para proteger y conservar ecosistemas y especies nativas en los proyectos de inversión, y promover la inversión en servicios ecosistémicos [29].
- *Uso sostenible de las contribuciones de la naturaleza:* Promover la gestión eficiente y responsable del agua, suelo y otros servicios que aporta la naturaleza en las actividades productivas, y fomentar la economía circular [1].

Estos criterios ayudarán a asegurar que las inversiones no solo sean económicamente viables, sino que también contribuyan al bienestar social, a la protección del medio ambiente y a la resiliencia ante desastres. Además, es importante que los proyectos sean diseñados en base a evidencia y muestren su intención de generar tecnología y conocimientos, con respeto e integración de saberes tradicionales, para mejorar la sostenibilidad, lo que demuestra la importancia de CTCI en los criterios de evaluación.

Para la implementación de este eje, se propone aplicar criterios de priorización y evaluación de las políticas e inversión públicas sostenibles. Se ofrece una pauta de referencia elaborada a partir del análisis de referencias internacionales contextualizadas al caso chileno [42]. En el mismo documento se muestra un análisis de la oferta actual de instrumentos y se sugiere una ruta para la aplicación de esta pauta. Esto, sin embargo, no implica que persista la necesidad de ampliar la oferta de instrumentos de política pública.

En síntesis, la transición a un Desarrollo Productivo Sostenible y Resiliente en Chile requiere apuntar al bienestar integrado de la sociedad, construirse sobre territorios y comunidades específicas las que deben ser consideradas y resguardadas al mismo tiempo que se contribuye al resguardo de la biosfera y la atmósfera. Ello resulta de un enfoque integrado que valore tanto la biodiversidad como los derechos de dichas comunidades, y que equilibre de manera lógica las dimensiones social, ambiental y económica. Así, las orientaciones para este componente son:

- (i) aplicar el enfoque de sostenibilidad en la asignación de recursos desde el Estado y diversificar los instrumentos de política pública; y
- (ii) adoptar el enfoque de capital natural para integrar la consideración de la biodiversidad y los ecosistemas en sus contextos socio territoriales, además del foco en cambio climático y descarbonización, aprovechando y coordinando los esfuerzos que el país está haciendo en capital natural.

C2. DESARROLLO PARA Y DESDE LOS TERRITORIOS

Es en el territorio donde está la base que nos sostiene, dónde está el capital natural y las personas y dónde surge todo lo que nos da bienestar y desarrollo.

Es en territorios específicos donde se manifiesta la naturaleza y biodiversidad de manera particular, producto de historias evolutivas muy antiguas, únicas e irrepetibles. En dichas tramas ecológicas se anidan las sociedades humanas y los hábitats que han creado, incluyendo ciudades, cultivos, plantaciones, distritos mineros, sectores pesqueros, estepas ganaderas, parcelas de agrado, entre muchas otras. Cada uno de ellos depende de la biodiversidad y a la vez alberga parte importante de ella [35]. Ellos también contienen la riqueza de minerales, los registros paleontológicos y arqueológicos y las formaciones geológicas únicas que los caracterizan y dan valor.

Cuidar los territorios es mantener, promover y restaurar los ecosistemas que conforman y le dan vida y al mismo tiempo, es proteger a las gentes que los habitan. Su valor real (que incluye su precio de mercado) es efectivo en la medida que estos son capaces de albergar una biodiversidad íntegra y sana. Aquellos ecosistemas degradados, contaminados, sobreexplotados, erosionados pierden su capacidad de sostener vida, incluyendo la humana. Territorios vivos, contenedores de ecosistemas íntegros, son capaces de proveer las condiciones que permiten la producción de agua, o de albergar una microbiota extrema con metabolismos muy lentos, de sumo valor científico y potencial valor económico, así como otros recursos naturales básicos para el bienestar de las personas y sus sociedades, y para sus economías [35].

En los territorios se gestan las relaciones socio-ecológicas que dan lugar a formas de vida, culturas

e identidades. Esto es particularmente relevante en aquellos que cohabitan pueblos indígenas, cuyo vínculo espiritual con sus territorios, fundado en la co-pertenencia del ser humano con la naturaleza, es reconocido en el sistema internacional de los derechos humanos [35]. La conexión con la tierra da a los pueblos indígenas, y a las comunidades locales en general, su identidad y un sentido de pertenencia y sobrevivencia en la convivencia con los frutos de la tierra y el mar.

Chile se caracteriza por su amplia diversidad territorial, poseedor de ecosistemas únicos y, en muchos casos, irremplazables respecto de su patrimonio socioambiental. Asimismo, nuestras actividades productivas se desarrollan mayoritariamente en territorios de regiones distintas de la Metropolitana, dada la fuerte dependencia de nuestra economía de los recursos naturales.

Es en las regiones y sus territorios que se expresa, también de manera diversa, la forma en que las personas y las comunidades se vinculan con la actividad económica y la sostenibilidad, coexistiendo expresiones que pueden ir desde la anomia hasta la participación y el empoderamiento respecto del desarrollo deseado [32].

La inserción en los territorios de los proyectos de inversión y su posibilidad de generar desarrollo económico local están fuertemente determinadas por el vínculo que se da entre comunidades y empresas. También por las capacidades de esos territorios de acoger, participar y aprovechar estas inversiones, lo que llamamos sus condiciones habilitantes.

Los proyectos de inversión a nivel global y en Chile, en muchos casos, han considerado los

territorios como un espacio inerte donde se instalan actividades económicas sin reconocer e insertarse en sus contextos, ni comprometerse con el bienestar y desarrollo local. Al contrario, en muchos casos, han afectado la calidad de vida de sus habitantes, deteriorando los ecosistemas, con bajo impacto en el empleo y el desarrollo económico del territorio, e incluso suscitado situaciones de maltrato y discriminación racista y de clase. En estas experiencias, el Estado no ha sido aliado ni garante del desarrollo y bienestar de las comunidades [32].

Es justo reconocer que también existen experiencias que se han enraizado y sido base del desarrollo y la identidad territorial. Estas coexisten con modos de vida vinculados a la actividad productiva, que van mucho más allá de su dimensión económica -como comuneros, pescadores, artesanos, pueblos indígenas, entre otros-, y que forman parte de la identidad territorial de las personas que los habitan.

La inserción territorial de los proyectos de inversión hoy enfrenta fuertes conflictos socioambientales entre las empresas y las comunidades, que se explican, en buena medida, en la desconfianza aprendida en las malas experiencias anteriores, y también dan cuenta de una relación ambigua con lo sostenible entre la valoración de la naturaleza y la sospecha de una nueva forma de exclusión [32].

Sin embargo, es necesario reconocer que el sello territorial del desarrollo económico productivo está inexorablemente determinado por la institucionalidad y las capacidades habilitantes de los territorios. Hay atributos que son condicionantes de la capacidad de “acoger” la inversión, y en especial los grandes proyectos de inversión, y de gestar economías con arraigo local. Son estos mismos atributos los que permiten sostener la posibilidad de un vínculo empresa comunidad más virtuoso, sin dejar de velar por el bienestar nacional, generando mejores condiciones a nivel local.

Entre ellos está la capacidad de gestión de los gobiernos locales y regionales; el capital social de las comunidades; el estado de conservación y protección de los ecosistemas; el desarrollo de la base productiva de los territorios (desarrollo del capital humano, de proveedores, de servicios); la robustez de la capacidad científica y técnica instalada, el sistema institucional de diálogo para la inserción territorial de grandes proyectos.

A nivel urbano, la inserción de proyectos de inversión hoy se encuentra en un escenario de transición, que cuestiona el enfoque de políticas públicas y el marco normativo institucional del desarrollo urbano de las recientes décadas, y llama a reconocer las ciudades como sistemas complejos y que atienden la necesidad de una densificación equilibrada [32].

A nivel rural, por su parte el riesgo de despoblamiento y pérdida de identidad es una preocupación en sí misma y en la presión que genera por la migración a las grandes ciudades, pero también ha aparecido la migración desde las ciudades, con mayor fuerza post pandemia del COVID que demandan servicios pseudo urbanos en zonas rurales.

El escenario institucional en que se insertaba el desarrollo productivo territorial cambió. Antes se contaba con certeza jurídica, una política pública que priorizaba la reducción del déficit habitacional cuantitativo, mayor disponibilidad de suelo, una menor resistencia política y social y la ausencia de relacionamiento comunitario. En el escenario actual, a nivel normativo los instrumentos de ordenamiento territorial son débiles y con escasa legitimidad. A nivel social, la conflictividad alcanza máximos históricos y hay un deterioro del capital social para enfrentar las controversias. Y a nivel de las prácticas de las industrias, existen una insuficiencia de estándares o baja pertinencia de éstos, respecto de la calidad y armonía con el entorno de los proyectos, la gestión integral de impactos, la estrategia de relacionamiento comu-

nitario, de *compliance* y transparencia [32]. Se carece, asimismo, de “espacios” comunes (no sólo geográficos, sino sociales, culturales y económicos) identificados por consenso *a priori*, que puedan guiar inversiones compensatorias, ayudando a reducir espacios transaccionales, fomentar sinergias y superar desconfianzas.

Necesitamos avanzar hacia un futuro con mayor certeza jurídica, pero al mismo tiempo más responsable del bienestar común, una política pública que asume nuevos desafíos, una gestión de una menor disponibilidad de suelos, y una estrategia de relacionamiento comunitario consolidada.

Para ello, es clave la generación de condiciones habilitantes en los territorios, en una lógica de ordenamiento territorial que se sustente en espacios de participación y legitimidad que considere a todas las personas y organizaciones involucradas, avance en reconocer y consensuar en base a conocimiento los valores socio-ecológicos de los territorios, y que permita dar cuenta del impacto agregado de los distintos proyectos de inversión para resguardarlos.

Especial mención queremos hacer en orientaciones en el ámbito de la CTCI, donde existen particulares condiciones que “habilitan” la posibilidad de que ésta efectivamente contribuya al desarrollo a nivel territorial. Estas son:

- *Generar capacidades de CTCI a nivel de organizaciones* (instituciones de educación superior, centros de I+D+i, institutos tecnológicos públicos, empresas, organismos públicos, organizaciones de la sociedad civil entre otras) en los distintos territorios. Permitiendo desarrollar actividades de CTCI con foco en desarrollo productivo sostenible en horizontes de largo plazo, generando redes de colaboración nacionales e internacionales, formación de personas y creación de plataformas de información interoperables que sean actualizadas periódicamente.

- *Generar mecanismos para la apropiación de los conocimientos y la tecnología* por parte de las comunidades y distintas personas y organizaciones sociales, de forma que los territorios participen de una economía innovadora al reconocer, saber y proponer soluciones sobre la base de conocimientos científicos y propuestas tecnológicas.
- *Fortalecer capacidades para desarrollar, transferir y adoptar tecnologías habilitantes y transformadoras*, es decir, de gran impacto a nivel macro y que afectan, muchas veces de manera sinérgica a distintos ámbitos y sectores. Entre las tecnologías habilitantes que son transversales se encuentran las plataformas de información y sensores, la infraestructura de comunicaciones, el acceso a internet de calidad en todo el territorio, entre otras. Entre las tecnologías habilitantes de la transición se encuentran, por ejemplo, aquellas asociadas a energía sostenible, al manejo adecuado de los recursos hídricos y reciclaje de desechos.

A nivel de los proyectos de inversión territorial, y en su relación con las comunidades, se debe avanzar a una gestión socioambiental estratégica y justa. Esto supone reconocer y hacerse cargo de que los conflictos tienen como base una marcada inequidad en la repartición a nivel nacional y local de los beneficios e impactos asociados a la construcción y operación de los proyectos de inversión, lo que habla del vínculo entre los impactos socioambientales y el desarrollo local.

Requiere a la vez, como elemento crítico la identificación *a priori* de los valores socioecológicos a resguardar a través de procesos inclusivos e informados que pueden servir de guía para las acciones de las distintas personas y organizaciones sociales en una lógica de generación de vínculos. Por ello, en su gestión a deben considerarse a lo menos los siguientes criterios:

- *La Gestión de Riesgos e Impactos.* Considerando que la primera obligación social de la empresa es garantizar la gestión integral de sus impactos y riesgos declarados y aquellos de sensibilidad comunitaria.
- *La Maximización de Beneficios.* Determinando los beneficios inherentes que el proyecto genera en el territorio.
- *La Inversión Social Estratégica.* Que permite definir las contribuciones y acciones que consideran las prioridades de desarrollo del territorio y aprovechan las ventajas desde las oportunidades creadas por el proyecto.

Esto supone también adoptar una lógica *bottom up* en las lógicas de representación de las comunidades, que se basa en una mayor participación comunitaria, con una garantía de legitimidad más sólida en el proceso y los resultados. Y que en comparación con la lógica *top down* -en que participan representantes formales o liderazgos circunstanciales, designados desde arriba hacia abajo-, puede implicar costos más altos y cierta impredecibilidad en la consecución de acuerdos, dota de la validación comunitaria de los representantes y los contenidos de los acuerdos ofrecen garantías de más largo plazo.

En síntesis, la integración de los territorios al desarrollo productivo sostenible exige a lo menos considerar las siguientes propuestas:

- (i) **generar capacidades y condiciones habilitantes** vinculadas directamente a las actividades económico-productivas y de habitabilidad, dentro de una lógica de ordenamiento territorial;
- (ii) **fortalecer las capacidades habilitantes para la CTCI a nivel regional**, fomentando el desarrollo, transferencia y adopción de la CTCI y su apropiación social; y
- (iii) **establecer reglas y estándares que fomenten relaciones colaborativas y de largo plazo entre empresas, Estado y comunidades**, superando la lógica transaccional y aportando al bienestar y desarrollo local, generando aprendizajes a partir de ejemplos reales.

C3. PRIORIZACIÓN EN BASE A DESAFÍOS

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo productivo a nivel global. La necesidad de priorizar la sostenibilidad en las políticas de desarrollo productivo se basa en factores clave como el cambio climático, la transición socioecológica, la descarbonización justa y la conservación de la biodiversidad.

El cambio climático es una realidad que afecta a todos los países del mundo, siendo la transición hacia una economía baja en carbono esencial para mitigar los efectos del cambio climático. Ejemplos internacionales, como la transición de Nueva Zelanda hacia una economía sostenible y baja en carbono, muestran la importancia de esta priorización [28].

La transición socioecológica es un proceso que implica cambios en los sistemas socioeconómicos para lograr la sostenibilidad. Este proceso incluye la transformación de sistemas de producción y consumo, la reestructuración de relaciones sociales y la reorientación de políticas e instituciones [21].

Hablar de una transición además justa, busca garantizar que los beneficios y los costos de esta transición se distribuyan de manera de aportar a la equidad. La descarbonización justa, por ejemplo, busca reducir las emisiones de carbono de manera equitativa, reconociendo que puede tener impactos desiguales [42].

La innovación y el desarrollo tecnológico en la transición hacia una economía sostenible y baja en carbono son fundamentales para mejorar la eficiencia energética, reducir las emisiones de carbono y desarrollar nuevas tecnologías limpias. Pero también lo son para la transición socioecológica justa en un sentido más amplio que es crítico para materializar una visión sostenible

del desarrollo, y que forman parte de las medidas propuestas por la Estrategia Nacional de CTCI 2022.

En el contexto nacional, un estudio de la evolución histórica de los criterios de priorización en Chile, desde la estabilización política y el crecimiento económico tras el retorno a la democracia hasta el tránsito al Desarrollo Productivo Sostenible (DPS) -que se realizó por encargo del Consejo-, muestra cómo estos criterios han incidido en la estructura productiva, y la competitividad [27]. Hoy, frente a los retos para la sostenibilidad económica es fundamental abordar desafíos como la diversificación productiva, la mejora de la productividad y el fomento de la innovación, que están directamente relacionados con el crecimiento económico sostenible y la competitividad internacional, impulsando como plantea el documento de Larraín (2024) una política industrial moderna, que promueva la innovación y la sofisticación productiva, y la colaboración entre el sector público, privado y académico [21].

Chile ha logrado suscribir acuerdos en torno a selectividad basada en desafíos y con fuerte base en políticas horizontales, que son las que apoyan el desarrollo económico productivo en general, como la promoción de la I+D, el fomento de la cooperación público-privada y la formación de capital humano. Sin embargo, también es necesario implementar políticas verticales que apoyan el desarrollo de sectores específicos, en este caso que tributen al desarrollo de sectores o transformaciones hacia la sostenibilidad, como energía, transporte, industria, agricultura y construcción, o que promuevan transformaciones hacia prácticas sostenibles [1].

Estas políticas pueden ayudar a Chile a alcanzar sus objetivos de desarrollo sostenible y a posicionarse, por ejemplo, como un líder en la transición hacia una economía baja en carbono [28], [29].

En un estudio encargado por el Consejo [42], se entrega una propuesta de criterios de priorización para orientar las políticas de desarrollo productivo hacia la sostenibilidad. Estos se definieron en función de los desafíos y oportunidades identificados en el análisis del ecosistema de innovación y CTCI en Chile e incluyen la relevancia para el desarrollo sostenible, el potencial de impacto económico y social, y la alineación con las capacidades y ventajas comparativas de Chile.

Además, para la implementación de las orientaciones de este componente, es necesario considerar el enfoque de capital natural presentado en el documento “CAPITAL NATURAL: El valor de la naturaleza y la biodiversidad en el desarrollo sostenible” del Comité de Capital Natural de Chile⁸.

En el ámbito de la CTCI, dar direccionamiento estratégico para aportar a la transición económico productiva del Desarrollo Sostenible, implica: focalizar parte de los recursos de I+D en investigación orientada⁹, que pueda proveer conocimiento sobre los sistemas socioecológicos locales vinculados a la agenda productiva, permitiendo una mayor comprensión de éstos como base del diseño y la implementación de cualquier actividad productiva; aprovechar aspectos normativos y regulatorios como motores para promover y direccionar la innovación en el mundo empresarial; y generar capacidades tecnológicas y de innovación que permitan el desarrollo y la adopción de tecnologías estratégicas que habiliten transformaciones hacia el desarrollo productivo sostenible, haciéndose cargo también de la huella material y por sobre todo social.

A modo de síntesis en este componente se propone:

- (i) priorizar en base a desafíos país y desde ellos derivar sectores económicos, aprovechando las ventajas naturales de Chile con un enfoque de sostenibilidad y direccionando parte de la inversión en CTCI¹⁰;
- (ii) generar mecanismos que integren las distintas personas y organizaciones sociales tanto en la definición de prioridades como en las lógicas y/o condiciones de intervención;
- (iii) contar con una visión agregada, dotándose de mecanismos que permitan un análisis del impacto global de los distintos proyectos que afectan un territorio.

⁸<https://biblio.hacienda.cl/capital-natural-el-valor-de-la-naturaleza-y-la-biodiversidad-en-el-desarrollo>

⁹En este caso no se hace una diferenciación entre investigación básica y aplicada sino entre aquella investigación que se realiza por el avance del conocimiento en general y aquella que está orientada a producir conocimiento específico para un fin particular.

¹⁰Un ejemplo de esfuerzo de priorización para aprovechar singularidades territoriales de Chile se está haciendo en los nodos macrozonales para el desarrollo de laboratorios naturales financiados por ANID. <https://territorios.anid.cl/nacional/nodos>

C4. GOBERNANZA Y LÓGICAS DE ACCIÓN

Es importante reconocer que la mera suma de las partes no genera el cambio esperado. Se requiere una visión integrada y sistémica, que reconozca un nivel micro, territorial y comunitario, y que pueda articularse de manera virtuosa con el nivel estatal y global. Para ello, es necesario definir estructuras y procesos necesarios para reconocer, generar y mantener el bien común, a nivel social, económico y ecológico.

Esto implica diseños informados, inclusivos y estratégicos que permitan articular los esfuerzos desde los territorios, y desde allí escalar e integrar los niveles regionales, nacionales y globales. La gobernabilidad es crítica para aprovechar y articular a las diversas personas y organizaciones que participan del mundo empresarial, la sociedad civil y el Estado, en estos distintos niveles.

El Estado, por su naturaleza, está llamado a ser el gran articulador. Sin embargo, enfrenta cuestiones críticas del sistema político que deben ser consideradas, como la fragmentación de los partidos, los gobiernos de minoría y una mentalidad individualista en la sociedad, que son aspectos que atentan contra la posibilidad de hacerse cargo de esta transformación vital [32].

En muchos casos, el rol del Estado puede parecer ambiguo, e incluso inconsistente, si no se logra articular en una mirada integradora de distintos intereses. Por ejemplo, la promoción del Litio y el ser garante de los derechos indígenas y la conservación efectiva de los humedales altoandinos. Otro ejemplo contemporáneo, es el caso de la industria del hidrógeno verde, en que el Estado intenta impulsar la mayor producción de este combustible para apoyar la carbono neutralidad de Europa, pero también debe considerar adecuadamente los impactos y el cuidado necesario sobre los territorios nacionales

que se pretende ocupar en el proceso, integrando en el modelo de mitigación climática global, metas de adaptación y transición justa, y posicionando en los territorios afectados elementos básicos para la resiliencia. Cómo gobernar este proceso de transición es crucial y es crítico en su legitimidad [32].

Esto requiere de otras lógicas de gobernanza que permitan la participación de todas las partes involucradas, más allá de la visión tradicional de *stakeholders*, para lograr acuerdos más representativos y efectivos. Es necesario poner en práctica nuevas formas de diseño de procesos participativos que se alimenten de comprensión y conocimiento, contextualizados con las realidades locales y nacionales [32].

Se requiere de mecanismos más articulados, sinérgicos y eficientes. Es importante asegurar la coherencia en los distintos niveles, con los compromisos internacionales, en las políticas nacionales y locales a nivel de gobierno y empresa, con una mirada integrada de los territorios y no el impacto directo de los proyectos de forma aislada [32]. Esto es la materialización de un enfoque integrado y sistémico, uno de los principios clave para este proceso de transición.

Las sinergias implican considerar estrategias mixtas que den sostenibilidad a las transiciones, como, por ejemplo, generar actividad económica en las áreas de conservación, las cuales en muchos casos son protegidos por los pueblos originarios o las comunidades que podrían beneficiarse directamente en una lógica de conservación. Conjugar los objetivos económicos, sociales y ambientales supone establecer prioridades claras y estructurar alrededor de ellas sistemas de gobernanza, financiamiento y gestión.

En muchos casos, se trata de una inversión inicial, que se rentabiliza a largo plazo y para la cual es necesaria una mirada de Estado que permanezca en el tiempo y cuente con los resguardos institucionales que la protejan [32]. Además, se requiere de un diseño adaptativo, con indicadores adecuados y tempranos, que permitan evaluar avances, integrar aprendizajes y mejorar de manera rápida.

Es necesario superar el ambiente de desconfianza que existe actualmente, en el cual las personas no perciben garantías para gestionar de manera justa la repartición de costos y beneficios asociados a distintas iniciativas. Esto es especialmente relevante en el caso de medidas que contemplan costos de corto plazo, pero generan beneficios a largo plazo, incluso intergeneracionales. Sin confianza en las autoridades o el marco institucional para gestionar estas tensiones, es muy difícil implementar las medidas necesarias para esta transición [29].

En Chile, un aspecto particularmente relevante es la regulación ambiental. Aunque se han realizado mejoras recientes, aún es necesario avanzar hacia una lógica de evaluación que considere el impacto global de los proyectos en el territorio, que reúna y genere sistemas de información integrados, que disminuyen costos y tiempos, y pueden dar mayores garantías a las partes involucradas.

Otro aspecto relevante para la gobernabilidad es la necesidad de contar con mecanismos de supervisión efectiva, lo que enfrenta problemas presupuestarios y reglamentarios. Un ejemplo de esto es la situación actual de los Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA) en Chile. Históricamente, la asignación de DAA se ha basado en un sistema de concesiones, en el que cualquier persona puede solicitar un derecho de aprovechamiento de agua sin costo significativo, y la Dirección General de Aguas (DGA) no puede oponerse en la medida que los derechos estén disponibles.

Esto ha llevado a un exceso de demanda de títulos de agua, de aproximadamente 8 veces más que la oferta disponible. Actualmente existen más de 400.000 DAA otorgados, lo que equivale a un volumen de agua superior al que realmente existe en los ríos y acuíferos.

Afortunadamente, la última modificación al Código de Aguas en 2021 busca corregir esta situación, estableciendo un nuevo sistema de otorgamiento de DAA basado en la disponibilidad hídrica real de las cuencas y acuíferos, y priorizando el uso del agua para el consumo humano y la protección del medio ambiente. Sin embargo, aún queda mucho por hacer en términos de supervisión y fiscalización para asegurar una gestión sostenible y equitativa del agua en Chile.

En el caso de la minería, la explotación de recursos naturales sin una adecuada fiscalización ha generado y puede generar graves consecuencias ambientales y sociales, como la contaminación de suelos y aguas, la afectación de la biodiversidad y el impacto en las comunidades locales. Por lo tanto, es esencial establecer mecanismos de supervisión y fiscalización eficaces, que permitan prevenir y mitigar estos impactos. Esto requiere contar con instituciones fuertes y capacitadas, con recursos suficientes y con la autonomía necesaria para ejercer sus funciones de manera efectiva. Además, es importante considerar la participación ciudadana y la colaboración intersectorial en la toma de decisiones y la gestión de los recursos naturales, para generar consensos y acuerdos que consideren el valor de los ecosistemas, las necesidades y expectativas de todas las personas y organizaciones involucradas, y que contribuyan a un desarrollo sostenible y equitativo.

En relación con la preparación ante desastres, es fundamental contar con planes y protocolos de emergencia adecuados, que permitan actuar de manera oportuna y efectiva frente a situaciones de riesgo.

Esto implica contar con sistemas de alerta temprana, con planes de contingencia y con recursos suficientes para hacer frente a las emergencias. Para ello, es necesario fortalecer la coordinación interinstitucional y la colaboración entre las distintas personas y organizaciones involucradas en la gestión de riesgos y emergencias, incluyendo a las comunidades locales y a los distintos niveles de gobierno. De esta manera, se podrá generar una respuesta integral y efectiva frente a situaciones de crisis, y contribuirá a minimizar los impactos negativos de los desastres.

Es en la gobernanza donde se deben abordar las tensiones entre lo local, lo nacional y lo mundial. Aunque se ha planteado la necesidad de un desarrollo económico comprometido con los territorios, es importante reconocer la tensión que existe entre los costos locales y los beneficios más allá de lo local, cuando los costos los vive una comunidad y la utilidad se expresa a nivel nacional o incluso mundial.

En este contexto, la noción de transición justa se ve particularmente desafiada. Es necesario comprender y conocer los contextos en los que se espera instalar un proyecto, y a través de espacios inclusivos, transparentes e informados, identificar y reconocer los valores y derechos que deben ser protegidos, así como las personas y organizaciones necesarias para contribuir a su cuidado integral. De esta manera, se abre un proceso guiado para contribuir al bienestar común.

Para lograrlo, nuestras políticas de desarrollo productivo deben contar con un marco legal previo muy claro respecto al uso de los recursos, la velocidad a la que se utilizan y los criterios preestablecidos para la participación de inversionistas nacionales e internacionales. Es necesario disminuir e incluso evitar el riesgo de un bloqueo institucional entre lo económico, social y ambiental. Esto supone que el Estado debe equilibrar su actuar entre dos conceptos relevantes:

involucramiento y autonomía. El primero se refiere a que el Estado pueda entender la lógica de sus contrapartes, para desarrollar instrumentos efectivos que promuevan el desarrollo productivo sustentable, pero esto expone al Estado a un riesgo de captura debido a la cercanía que ello conlleva. El segundo concepto se refiere precisamente a la capacidad del Estado de pensar y actuar con autonomía respecto de aquellos intereses que entiende bien¹¹.

Así, queda claro que la integración del enfoque de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS) desafía las lógicas actuales de gobernanza e intervención. Esto está relacionado con la alerta y el llamado global a cuidar la democracia, entendiendo su rol determinante en las posibilidades de transitar hacia lo sostenibilidad, lo que ha sido destacado a nivel internacional y también relevado transversalmente en el ejercicio de anticipación *Chile crea futuro* [27] organizado por el Consejo en 2023. En particular la ONU hace un llamado a fortalecer las instituciones democráticas, invertir en educación cívica y libertad de expresión, y promover la participación pública [19].

La capacidad de procesar oportunamente eventuales conflictos sociales a propósito de la transición, que implica entre otros retos, la reconversión laboral y de sistemas productivos, requiere de sistemas de gobernanza robustos que descansen en democracias sanas. En ese marco el riesgo de polarización de posiciones, muy relacionado con la cuestión democrática, está muy en el centro del desafío que tiene el desarrollo productivo sostenible, ya que puede bloquear los esfuerzos por avanzar en esa transición.

¹¹Una caracterización de tipos de Estado según criterios de involucramiento y autonomía, basada en Mazzucato y Rodrick (2023) puede ser revisada en el trabajo de Larraín, 2024, encargado por el Consejo CTCI.

En ese contexto, y como se mencionó anteriormente, resulta crucial abordar la conflictividad y los costos de la transformación a nivel territorial, asegurando que el Estado no deje fuera del proceso a personas y comunidades sin opciones productivas. Un ejemplo dramático es lo que se vive en Mejillones y Tocopilla, donde el cierre de las centrales eléctricas de carbón amenaza la principal fuente de empleo directo e indirecto de esas zonas portuarias. Esta es una cuestión muy peligrosa para la democracia vinculada y la calidad de vida de ciertos grupos de personas, y requiere generar medidas para abrir o recuperar otras actividades, como en este caso, las áreas pesqueras que fueron previamente (hace poco más de 30 años) fuertemente afectadas por la instalación de las centrales termoeléctricas.

Se requiere generar caminos de salida, a través de una gobernanza muy amplia que permita representar a quienes padecen los costos de la transición, reconociendo que la democracia se vive a nivel de la democracia representativa, pero también en la democracia directa que se da en el territorio, y que puede ser complementarias. La democracia directa que resuelve acuerdos más puntuales en el marco de proyectos de inversión tiene un potencial enorme para integrar saberes y visiones que generen caminos viables para todos. Un ejemplo en la macrozona sur que se caracteriza por la producción de madera es la transición que se está haciendo hacia especies nativas (de combustión más eficiente y rápido crecimiento), en el marco de acuerdos empresa - comunidad.

Estas opciones requieren de condiciones habilitantes como ya se planteó en el eje territorial, basados en un ordenamiento territorial que permiten una perspectiva intersectorial en la acción pública y generan instrumentos de base, como los mapas de zonificación. Estos identifican entre otros, sitios patrimoniales de significancia sociocultural o ecológica, y generan reglas claras para definir los territorios de inversión, evitando la

escalada de conflictos socioambientales y los costos asociados. Pero también evitan el riesgo de instalación de poderes paraestatales, como el narcotráfico, en zonas de conflicto permanente o que quedan abandonadas por la falta de gobernabilidad, y que también fue señalada como riesgo en el ejercicio de anticipación convocado por el Consejo *Chile crea Futuro* [27].

Las experiencias de recuperación post desastres de origen natural, son un espacio de aprendizaje e innovación, ya que requieren reconstruir formas de vida y funcionamiento para las distintas personas y organizaciones sociales, que muchas veces fueron alteradas de manera permanente por el evento catastrófico (el caso de la pesquería en Constitución luego del terremoto del 27 de febrero de 2010 es un ejemplo). La correcta disposición empresa comunidad, requiere la existencia de herramientas políticas del Estado para coordinar y supervisar el proceso. Y hay varios ejemplos en que el mercado llega primero que el Estado a la transformación productiva y a las transiciones.

La existencia de espacios de participación organizados y permanentes, público - privados, donde se gesten visiones de largo plazo, es vital para que se articulen necesidades y se establezcan acuerdos y prioridades que deben ser vinculantes en la toma de decisiones.

En una investigación sobre conflictos socioambientales y conflictos territoriales en el contexto de los proyectos energéticos [63], se muestra la correlación entre el tiempo de aprobación para la instalación de proyectos de inversión y la existencia de conflicto social provocando una demora adicional de alrededor de 300 días. A partir de esa constatación el mismo estudio propone fomentar procesos de participación temprana para gestionar el conflicto y la existencia de instancias de mediación de conflictos.

El concepto de transición energética justa supone no sólo que se impulsen proyectos de descarbonización, sino que los lugares donde se instalan estos proyectos, se cuide el bienestar y la relación con las comunidades y el patrimonio natural que poseen.

La transformación de nuestro sistema económico productivo hacia un enfoque sostenible es como se ha dicho antes, un camino en que vamos aprendiendo al andar. Por ello, se requiere generar múltiples espacios de aprendizaje y acción, coordinados entre sí y guiados por ciertos principios y premisas básicas. Se propone gestar estos espacios, de manera formal en torno a los proyectos de desarrollo productivo que se están implementando en el país, a distinta escala, para trazar rutas de co-construcción que puedan ser reconocidas e integradas en la política pública y en ajustes a la institucionalidad y gobernanza.

Se considera también relevante generar aprendizajes desde la propia experiencia interministerial de DPS respecto de mecanismos críticos de gestión y gobernanza: planificación y presupuestación; toma de decisiones, participación de diversos actores; lógicas de implementación, monitoreo y seguimiento y sistemas de información.

La integración de la CTCI en los territorios es también fundamental en este afán y llama a integrar nuevas formas de producción de conocimiento e innovación. Algunas propuestas en este ámbito son:

- Generar mecanismos para apoyar la I+D transdisciplinaria, entendida como aquella que integra distintas disciplinas (ciencias sociales, ciencias naturales, artes y humanidades) eliminando las fronteras entre estas y personas u organizaciones no académicas.
- Generar espacios de co-creación, donde exista, por ejemplo, una interacción temprana con las comunidades del territorio para el desarrollo de tecnologías, innovación y em-

prendimiento, que genere pertinencia y desarrollo local e integración de distintos tipos de conocimientos. Adoptando una visión integral y de largo plazo, que considere el ciclo de vida completo de las tecnologías.

- Abrir espacios de deliberación democrática sobre la CTCI, para integrar distintos criterios en las decisiones tecnológicas y de innovación aplicadas a lo productivo. Por ejemplo, mecanismos de mapeo multicriterio para la evaluación de alternativas tecnológicas donde participan expertos y no expertos [64]. Esto permite integrar criterios que son de interés de las comunidades, por ejemplo, la preocupación que generan los proyectos de energías limpias con respecto al manejo de los desechos y efectos locales como el aumento de temperatura, entre otros. Estos criterios requieren de la visión de los que serán directamente afectados (positiva y negativamente) en los territorios.
- Realizar seguimiento al cumplimiento de criterios éticos para la investigación en territorios, que respeten la relación con las comunidades y el entorno natural y habitado, sin que la actividad de investigación genere riesgo social, económico ni ambiental.

En este componente, en resumen, las propuestas planteadas son:

- (i) avanzar hacia [sistemas de gobernanza multinivel](#) que den cuenta de distintas escalas y temporalidades y amplíen los mecanismos de participación, representación y control;
- (ii) concordar [principios y estándares de base para el desarrollo local, regional y nacional](#) que velen por el bien común y se sustenten en información y conocimiento integrado y;
- (iii) fomentar [formas de producción de la CTCI que fortalezcan su vínculo con las demás personas y organizaciones sociales.](#)

ORIENTACIONES PARA CUATRO COMPONENTES TRANSVERSALES CONSIDERADOS CLAVES PARA LA TRANSICIÓN ENTRE EL MODELO ACTUAL DE DESARROLLO Y UN DESARROLLO PRODUCTIVO SOSTENIBLE.

INVERSIÓN Y EVALUACIÓN SOSTENIBLE	DESARROLLO PARA Y DESDE LOS TERRITORIOS	PRIORIZACIÓN EN BASE A DESAFÍOS	GOBERNANZA Y LÓGICAS DE ACCIÓN
<p>Aplicar el enfoque de sostenibilidad en la asignación de recursos desde el Estado y diversificar los instrumentos de política pública.</p> <p>Adoptar el enfoque de Capital Natural para integrar la consideración de la biodiversidad y los ecosistemas en sus contextos socio territoriales, además del foco en cambio climático y descarbonización, aprovechando y coordinando los esfuerzos que el país está haciendo en Capital Natural.</p>	<p>Generar capacidades y condiciones habilitantes vinculadas directamente a las actividades económico-productivas y de habitabilidad, dentro de una lógica de ordenamiento territorial.</p> <p>Fortalecer las capacidades habilitantes para la CTCI a nivel regional, fomentando el desarrollo, transferencia y adopción de la CTCI y su apropiación social.</p> <p>Establecer reglas y estándares que fomenten relaciones colaborativas y de largo plazo entre empresas, Estado y comunidades, superando la lógica transaccional y aportando al bienestar y desarrollo local, generando aprendizajes a partir de ejemplos reales.</p>	<p>Priorizar en base a desafíos país y desde ellos derivar sectores económicos, aprovechando las ventajas naturales de Chile con un enfoque de sostenibilidad y direccionando parte de la inversión en CTCI.</p> <p>Generar mecanismos que integren las distintas personas y organizaciones sociales tanto en la definición de prioridades como en las lógicas y/o condiciones de intervención.</p> <p>Contar con una visión agregada, dotándose de mecanismos que permitan un análisis del impacto global de los distintos proyectos que afectan un territorio.</p>	<p>Avanzar hacia sistemas de gobernanza multinivel que den cuenta de distintas escalas y temporalidades y amplíen los mecanismos de participación, representación y control.</p> <p>Concordar principios y estándares de base para el desarrollo local, regional y nacional que velen por el bien común y se sustenten en información y conocimiento integrado.</p> <p>Fomentar formas de producción de la CTCI que fortalezcan su vínculo con las demás personas y organizaciones sociales.</p>

ANEXO 1.

Nuevas condiciones, prácticas emergentes y condiciones de contexto relacionadas con el desarrollo productivo sostenible, identificadas en reportes internacionales [1].

Nuevas condiciones para el desarrollo productivo generadas por los factores de cambio global:

- Creciente demanda global de minerales críticos
- Crisis de las cadenas de suministro globales
- Desaceleración del comercio internacional
- Descenso en la Inversión Extranjera Directa (IED)
- Incremento y volatilidad en el precio de las materias primas derivadas por factores geopolíticos
- Nivel elevado de inflación subyacente
- Obsolescencia de las redes de transmisión y distribución eléctrica
- Políticas monetarias restrictivas
- Tendencia ascendente de la deuda pública

Prácticas emergentes para hacer frente a estas nuevas condiciones:

- Auge de prácticas en economía circular
- Crecimiento del regionalismo comercial
- Diversificación de la matriz de proveedores energéticos
- Establecimiento de estándares globales para reducir la contaminación a través de plásticos
- Fomento de políticas de *nearshoring*
- Gobernanza Social y Ambiental (ESG) en empresas
- Implementación de medidas proteccionistas
- Impulso a la movilidad sostenible e inteligente
- Incorporación de la energía nuclear como fuente de energía vinculada al desarrollo sostenible

Variables de contexto que se reconocen vinculadas a los desafíos actuales y futuros del desarrollo productivo y su necesaria transición hacia lo sostenible:

- Creciente preponderancia de China en Ciencia, Tecnología e Innovación
- Crisis de la democracia
- Crisis del costo de vida e incremento de la pobreza
- Estancamiento en el porcentaje de cobertura sanitaria universal
- Eventos climáticos extremos y desastres naturales
- Exigencia transversal en igualdad de género
- Escasez de medicamentos
- Incremento en el número de personas desplazadas forzosamente
- Pérdida de biodiversidad y colapso de los ecosistemas
- Riesgo inminente de una crisis global de escasez de recurso hídrico

BIBLIOGRAFÍA

- [1] IDOM, «Desarrollo de Orientaciones Estratégicas para el Impulso de Trayectorias Tecnológicas que aporten al Desarrollo Productivo Sostenible: Informe Final del Estudio.», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estudio, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejocci.cl/>
- [2] World Economic Forum, «New Nature Economy Report II The Future Of Nature And Business». [En línea]. Disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Future_Of_Nature_And_Business_2020.pdf
- [3] Comisión Europea, «Un Plan Industrial del Pacto Verde para la era de cero emisiones netas.», 2023. [En línea]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0062>
- [4] Gobierno de EE.UU, «Inflation Reduction Act», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/>
- [5] Gobierno de Reino Unido, «The ten point plan for a green industrial revolution», 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution>
- [6] International Atomic Energy Agency, «IAEA Annual Projections Rise Again as Countries Turn to Nuclear for Energy Security and Climate Action», 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-annual-projections-rise-again-as-countries-turn-to-nuclear-for-energy-security-and-climate-action>
- [7] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), «Employment Situation in Latin America and the Caribbean.», 2018. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/65636d6b-7443-4c54-a8fa-859aa6e4a6c7/content>
- [8] UNCTAD, «Critical minerals: Supply chains, trade flows and value addition», 2023. [En línea]. Disponible en: <https://unctad.org/publication/critical-minerals-supply-chains-trade-flows-and-value-addition>
- [9] ONUDI, «La economía circular: un cambio de paradigma para soluciones globales.», 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.unido.org/stories/laeconoma-circular-un-cambio-de-paradigma-para-soluciones-globales>
- [10] European Commission. Joint Research Centre., *Towards a fair and sustainable Europe 2050: social and economic choices in sustainability transitions*. LU: Publications Office, 2023. Accedido: 18 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/804844>

- [11] Naciones Unidas, «Crisis y fragilidad de la democracia en el mundo», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ohchr.org/es/statements-and-speeches/2022/08/crisis-and-fragility-democracy-world>
- [12] Gobierno de Canadá, «On the horizon: Several perspectives on Canada's technology future - 2030–35», 2021. [En línea]. Disponible en: <https://nrc.canada.ca/en/corporate/planning-reporting/horizon-several-perspectives-canadas-technology-future-2030-35>
- [13] Singapur Centre for Strategic Futures, «Driving Forces 2040», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.csf.gov.sg/media-centre/publications/csf-df-cards/>
- [14] CSIRO, «Australia National Outlook (ANO).», 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/consultancy-strategic-advice-services/csiro-futures/innovation-business-growth/australian-national-outlook>
- [15] Gobierno de Suecia, «Strategy for Sweden's global development cooperation on sustainable economic development 2022–2026», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.government.se/contentassets/38225ad1ff5c425f9c212ff5dcfeec6c/strategy-sustainable-economic-development-2022-2026.pdf>
- [16] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), «La crisis mundial del costo de vida, intensificada por la guerra en Ucrania, empuja a decenas de millones de personas a la pobreza.», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/press-releases/la-crisis-mundial-del-costo-de-vida-intensificada-por-la-guerra-en-ucrania-empuja-decenas-de-millones-de-personas-la-pobreza>
- [17] ACNUR – Agencia de la ONU para los Refugiados, «Tendencias globales». 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.acnur.org/tendencias-globales>
- [18] Banco Mundial, «Energía», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview>
- [19] UNESCO, «Riesgo inminente de una crisis mundial del agua», 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/articles/riesgo-inminente-de-una-crisis-mundial-del-agua-unesco/onu-agua>
- [20] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), «Repensar la gobernanza de ESG», 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/future-development/signals-spotlight/rethinking-governance-esg>
- [21] ClioDinámica Consulting SpA, «Estudio de Orientaciones Estratégicas para la Evaluación de Proyectos de Transformación Productiva y de Sistemas hacia un Nuevo Modelo de Desarrollo», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estudio, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejocctci.cl/>

- [22] OECD, *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption*. en OECD Science, Technology and Innovation Outlook. OECD, 2023. doi: 10.1787/0b55736e-en.
- [23] Organización Mundial de Comercio (OMC), «World Trade Report 2023», 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr23_e/wtr23_e.pdf
- [24] Fondo Monetario Internacional (FMI), «El desafío de las cadenas de suministro», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2022/06/the-stretch-of-supply-chains-B2B>
- [25] Banco Mundial, «Pobreza», 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/overview>
- [26] Economist Intelligence Unit, «Latin America outlook 2024», 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.eiu.com/n/campaigns/latin-america-outlook-2024/>
- [27] Consejo Nacional de CTCI, «Chile Crea Futuro al 2050: Informe final ejercicio de anticipación», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Documento Técnico, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [28] ClioDinámica Consulting SpA, «Estudio de Criterios y Fundamentos de Priorización usados en Chile en políticas de CTCI y enfoques emergentes asociados de Desarrollo Sostenible», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estudio, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [29] G. Larraín, «Economía, sociedad y medioambiente: Hacia un Acuerdo de Estado para una Política de Desarrollo Sustentable», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Documento Técnico, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [30] R. Alvarez y R. A. López, «Exporting and performance: evidence from Chilean plants», *Can. J. Econ. Can. Déconomique*, vol. 38, n.º 4, pp. 1384-1400, 2005, doi: 10.1111/j.0008-4085.2005.00329.x.
- [31] A. Candia y M. Balmaceda, «Radiografía a la Clase Media Chilena: medición, evolución, características y desafíos de política pública». Libertad y Desarrollo, 2017. Accedido: 2 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lyd.org/wp-content/uploads/2017/11/isis-168-radiografia-a-la-clase-media-chilena-medicion-evolucion-caracteristicas-y-desafios-de-politica-publica-noviembre2017.pdf>
- [32] M. E. Arntz, G. Larraín, B. Saavedra, y K. Villarroel, «Bitácora de un proceso para gestar un entendimiento común en torno al Desarrollo Productivo Sostenible», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Documento Técnico, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>

- [33] M. K. Jacob, «Representaciones Sociales y Psicología Comunitaria», *Psykhé*, vol. 8, n.º 1, Art. n.º 1, dic. 1999, Accedido: 4 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.revistadisena.uc.cl/index.php/psykhe/article/view/21067>
- [34] R. F. Noss, «Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach», *Conserv. Biol.*, vol. 4, n.º 4, pp. 355-364, 1990.
- [35] Red de Constitucionalismo Ecológico (RCE), *Una Constitución Socioecológica para Chile: Propuestas Integradas*. Santiago, Chile: Pehuén Editores, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://chile.wcs.org/LinkClick.aspx?fileticket=rVhBMKHN0Lw%3D&portalid=134>
- [36] B. W. Griscom *et al.*, «Natural climate solutions», *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 114, n.º 44, pp. 11645-11650, oct. 2017, doi: 10.1073/pnas.1710465114.
- [37] R. H. Cowie, P. Bouchet, y B. Fontaine, «The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation?», *Biol. Rev.*, vol. 97, n.º 2, pp. 640-663, 2022, doi: 10.1111/brv.12816.
- [38] E. O. Wilson, *The diversity of life*. New York: W.W. Norton, 1993. Accedido: 4 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://archive.org/details/diversityoflife0000wils>
- [39] «The Biodiversity Crisis Is a Business Crisis», BCG Global. Accedido: 4 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcg.com/publications/2021/biodiversity-loss-business-implications-responses>
- [40] «Global Risk Report 2020», World Economic Forum. Accedido: 4 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.weforum.org/publications/the-global-risks-report-2020/>
- [41] «Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal», Biodiversity. Accedido: 4 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.fao.org/biodiversity/kunming-montreal-global-biodiversity-framework/es>
- [42] Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, «Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo de Chile - 2022», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estrategia Nacional de CTCI, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [43] C. Folke, R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, y J. Rockström, «Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science», *Ecol. Soc.*, vol. 21, n.º 3, 2016, Accedido: 3 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26269981>
- [44] G. H. Brundtland, «Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development». United Nations, 1987. [En línea]. Disponible en: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/medien-und-publikationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>

- [45] Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, «Surfeando hacia el futuro: Chile en el Horizonte 2025. Orientaciones Estratégicas para la Innovación», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estrategia Nacional de CTCI, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [46] Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, «Ciencias, Tecnología e Innovación para un Nuevo Pacto de Desarrollo Sostenible e Inclusivo. Orientaciones Estratégicas de cara al 2030 tras 10 años de trayectoria», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Estrategia Nacional de CTCI, 2017.
- [47] F. Cabrera, «Empresas de base científica tecnológica (EBCT) en Chile, Importancia económica, factores y medidas que influyen en su desarrollo». Biblioteca Nacional del Congreso de Chile, 2023.
- [48] «Towards Green Growth?: Tracking Progress | en | OECD». Accedido: 26 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.oecd.org/publications/towards-green-growth-9789264234437-en.htm>
- [49] Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y Equipo de tareas interinstitucional de las Naciones Unidas sobre la ciencia, tecnología e innovación en pro de los ODS, «Ciencia, tecnología e innovación en pro de los ODS: lineamientos para la formulación de políticas públicas», Viena, 2022. [En línea]. Disponible en: https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-06/ONLINE_STI_SGDs_GUIDELINES_ESP_0.pdf
- [50] J. Álvarez, «Reportes de futuro: Tres Preocupaciones Urgentes para Chile», Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Documento Técnico 6, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl>
- [51] Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, «Hacia un Chile Resiliente Frente a Desastres: una Oportunidad. Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para un Chile Resiliente frente a Desastres de Origen Natural», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Orientaciones Estratégicas, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [52] Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, «Ciencia e Innovación para los Desafíos del Agua en Chile: Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación para la Sostenibilidad de los Recursos Hídricos», Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, Orientaciones Estratégicas, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [53] Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación, «Desafíos Públicos 2024». 2024. [En línea]. Disponible en: <https://desafiospublicos.cl/wp-content/uploads/2023/11/Instructivo-de-Postulacion-Desafios-Publicos-2024.pdf>
- [54] CORFO, «RETOS DE INNOVACIÓN». Accedido: 27 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/retos-de-innovacion>

- [55] Armada de Chile, «Desafío Avante». Accedido: 27 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://innovapolinav.cl/avante3>
- [56] M. J. Menéndez y K. Villarroel, «Revisión de Marcos de Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación», Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo, Santiago, Chile, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docs.consejoctci.cl/>
- [57] Global Sustainable Investment Alliance, «GLOBAL SUSTAINABLE INVESTMENT REVIEW 2020». 2021. [En línea]. Disponible en: <http://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2021/08/GSIR-20201.pdf>
- [58] World Meteorological Organization (WMO), «WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019)». WMO, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://library.wmo.int/records/item/57564-wmo-atlas-of-mortality-and-economic-losses-from-weather-climate-and-water-extremes-1970-2019>
- [59] OECD, «Biodiversity, natural capital and the economy». 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/paper/1a1ae114-en>
- [60] OECD, «Policy guidance on market practices to strengthen ESG investing and finance a climate transition», *OECD Business and Finance Policy Papers*, n.º 13, 2022.
- [61] A. Marsh, «Al Gore's Investment Firm Unveils \$1.7 Billion Sustainable Fund», mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-18/al-gore-s-investment-firm-unveils-1-7-billion-sustainable-fund>
- [62] Ministerio de Relaciones Exteriores, «Objetivos de Desarrollo Sostenible: Estrategia de Chile para la implementación de la Agenda 2030». 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.chileagenda2030.gob.cl/storage/docs/Estrategia_de_Implementacion_Agenda2030.pdf
- [63] C. Stamm y C. Biskupovic, *EXPERIENCIAS PARTICIPATIVAS EN EL CHILE ACTUAL*. 2021.
- [64] A. Ely, P. Van Zwanenberg, y A. Stirling, «Broadening out and opening up technology assessment: Approaches to enhance international development, co-ordination and democratisation», *Res. Policy*, vol. 43, n.º 3, pp. 505-518, abr. 2014, doi: 10.1016/j.respol.2013.09.004.



CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN
PARA EL DESARROLLO

Disponible en: <https://docs.consejocctci.cl/>