MESA
ADAPTACIÓN

Transformación: Un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Gobierno de Chile

TIME FOR ACTION
COP25
CHILE
2019

COMITÉ CIENTÍFICO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Transformación: Un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile

MESA ADAPTACIÓN

COMITÉ CIENTÍFICO DE CAMBIO CLIMÁTICO

AUTORES

Coordinadores mesa Adaptación
Paulina Aldunce[1,2] y Sebastián Vicuña[3,4]

Equipo de investigación y edición
Antonia Rivera[4]

Participantes taller de expertos
Paulina Aldunce[1,2], Camila Álvarez[5,2], Carlos Berroeta[6], Eduardo Bustos[3], Yerko Castillo[5,7], Lissette Cerda[8], Gustavo Chiang[9], Uri Colodro[10], Tania Correa[11], Alejandro Dussaillant[12], Gail Hochachka[13], Rodrigo Hucke-Gaete[5,14], Rodrigo Jiliberto[1,2], Alejandro León[1], Gloria Lillo[15,16], Cedomir Marangunic[16], Evelyne Medel[17], Carolina Meruane[18], Francisco Meza[3,4], Tamara Monsalve[1], Karen O'Brien[13], David Poblete[19], Maisa Rojas[1,2], José Ignacio Selles[15], Manuel Silva[20], Alejandra Stehr[21,22], Ismael Vera[23], Javiera Valencia[14], Martín Valenzuela[1,24], Claudio Vásquez[25], Sebastián Vicuña[3,4] y Gladys Vidal[21,22,26]

1 Universidad de Chile
2 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2)
3 Pontificia Universidad Católica de Chile
4 Centro Cambio Global (CCG)
5 Universidad Austral de Chile (UACh)
6 PHI UNESCO
7 Centro de Estudios Ambientales (CEAM)
8 Universidad Técnica Federico Santa María
9 Fundación MERI
10 World Wide Fund Chile (WWF Chile)
11 AylluSolar
12 Universidad de Aysén
13 Universidad de Oslo
14 Programa Austral Patagonia UACh
15 Ministerio del Medio Ambiente
16 Geoestudios SpA
17 Ministerio de Obras Públicas
18 Modelación Ambiental SpA
19 Universidad de Valparaíso
20 Comisión Nacional de Riego
21 Universidad de Concepción
22 Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile
23 Universidad Católica del Maule
24 Advanced Mining Technology Center (AMTC)
25 Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)
26 Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM-FONDAP)

Equipo Comité Científico COP25
Daniela Benavente, Felipe Guarda

Diseño: www.negro.cl
Foto portada: Unsplash

Citar como:
Aldunce, P. y S. Vicuña (2019). *Transformación: Un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile*. Informe de la mesa de Adaptación. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

PROCESO

El presente trabajo es un ejercicio exploratorio desarrollado en el marco de la mesa Adaptación del Comité Científico COP25, el cual consistió en cuatro etapas: i) una revisión bibliográfica centrada en la conceptualización de la transformación y ejemplos de implementación; ii) un primer taller efectuado el 14 de octubre de 2019 en dependencias de la Fiscalía Nacional Económica en Santiago, bajo el nombre «Explorando el enfoque de la transformación en la Estrategia de Largo Plazo», guiado por Karen O'Brien, del Departamento de Sociología y Geografía Humana de la Universidad de Oslo, Noruega; iii) una encuesta en línea de título «Facilitadores y obstaculizadores para el fortalecimiento de la adaptación en el ámbito de la política pública de cambio climático en Chile», enviada a los miembros de la mesa Adaptación, cuyo plazo finalizó el 7 de noviembre de 2019, y que incluía preguntas sobre los temas emergentes en Chile en relación con la adaptación al cambio climático; y iv) un segundo taller de trabajo celebrado el 11 de noviembre de 2019 en la sede de Santiago de la Universidad de Concepción, llamado «Taller de adaptación al cambio climático con énfasis en recursos hídricos». La jornada de la mañana abordó la transformación en el marco de una discusión sobre facilitadores y obstaculizadores a la adaptación y temas emergentes.

El presente documento es un informe de síntesis redactado sobre la base de los resultados extraídos de las distintas actividades.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la generosa colaboración de los participantes del taller y de quienes contestaron la encuesta. Sin sus valiosas contribuciones este trabajo no hubiese sido posible. Se agradece también a la Fiscalía Nacional Económica y a la sede Santiago de la Universidad de Concepción por proporcionar los espacios físicos y la logística para el desarrollo de los talleres en los que se basa de manera esencial este documento.

Se agradece también al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), a la Unión Europea y al Banco Interamericano de Desarrollo por el apoyo en distintas etapas de trabajo de la mesa.

Los contenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente a sus universidades o centros de investigación de afiliación, ni a las instituciones aquí mencionadas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo 5

Introducción 6

Entendimiento, importancia e implementación de la transformación 7

¿Qué se entiende por transformación? 7

¿La transformación es considerada un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile? ¿Por qué es importante la transformación? 8

¿Dónde y cómo incluir el enfoque de transformación en el ámbito de la adaptación al cambio climático en Chile? . . 9

Reflexiones finales y recomendaciones 12

FIGURAS

Figura 1. Ejemplos de adaptación (adaptación incremental) frente a transformación (adaptación transformacional). 8

Figura 2. Cambios en las condiciones para mantener el funcionamiento de los sistemas. 9

TABLAS

Tabla 1. Ejemplos de cambios desde la transformación. 11

Resumen ejecutivo

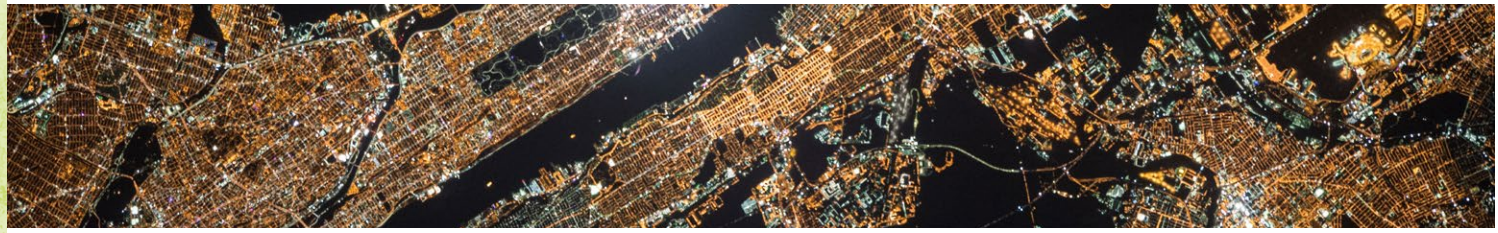
> *La* transformación *se refiere a procesos de cambios profundos que implican deconstruir la forma actual de hacer las cosas, crear posibilidades antes inimaginables, incluidas nuevas maneras de pensar, actuar y organizarse* (Fazey *et al.*, 2018).

La transformación es una de las temáticas que está emergiendo en el ámbito del cambio climático en Chile. Uno de los aspectos más relevantes es promover la alfabetización del enfoque transformacional, con especial énfasis en sus modos de implementación, ya que se reconoce cierta desinformación y confusión respecto de la transformación. En particular en el caso de organizaciones gubernamentales, se recomienda comenzar su inclusión de forma explícita en las discusiones, toma de decisiones e instrumentos de política pública.

Se denota una urgencia asociada a la transformación debido a la necesidad de actuar y planificar hoy para: i) hacer frente a los impactos actuales, por ejemplo, aquellos producidos por eventos climáticos extremos; ii) obtener resultados en el futuro, reforzando la visión de largo plazo, como es el caso de la Estrategia de Largo Plazo para un Desarrollo Bajo en Emisiones (ELP) del Acuerdo de París; y iii) anticiparse a los impactos futuros, en especial si se cuenta con proyecciones climáticas, para lograr una mayor probabilidad de transformaciones positivas.

La transformación tiene un rol central en aspectos sociales y de desarrollo, por ejemplo, para acompañar cambios de modelos de desarrollo, avanzar en la justicia social y ambiental, y apoyar la resolución de conflictos sociales y socioambientales, sobre todo debido a que la inequidad y la vulnerabilidad se agudizan bajo un clima cambiante. La transformación posee una potencialidad real y contundente de contribuir a evitar el colapso de sistemas naturales y sociales, lo que da la oportunidad de repensar nuestra sociedad y los cambios estructurales necesarios para construir una sociedad más justa. Esto se está haciendo cada vez más evidente, como lo demuestran los estallidos sociales que están emergiendo en distintas partes del mundo, como es el caso de Chile. Entre otros aspectos, uno de los pilares de la transformación es la discusión valórica, cuya ausencia en la sociedad actual ha sido uno de los gatillantes de estas crisis.

Debido a la potencialidad de que los procesos transformativos sean complejos, difíciles e inciertos, es indispensable la participación de todos los actores involucrados, sobre todo de aquellos que son los implementadores de acciones transformativas, lo que en general sucede a nivel local. Sin una apropiación temprana, la probabilidad de implementación o resultados positivos serán difíciles de alcanzar. Complementariamente, la participación es importante para lograr la integración de distintos tipos de conocimientos, como el científico y el alojado en tomadores de decisiones y la comunidad.



Introducción

El cambio climático es sin duda uno de los desafíos de mayor magnitud que la sociedad ha enfrentado. Se trata de un fenómeno dinámico, con altos niveles de incertidumbre y complejidad, tanto en sus aspectos biofísicos, como en los procesos sociales asociados a éste (IPCC, 2018; O'Brien, 2016). Debido a esto, la sociedad ha desarrollado distintas acciones, procesos y enfoques para enfrentar este desafío. Uno de los enfoques más recientes es el de la transformación, el cual se ha posicionado con gran fuerza en la última década en el ámbito del cambio climático (Vermeulen *et al.*, 2018), pues ha estado presente a nivel internacional, por ejemplo, al alero de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), específicamente a través de los reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y en las discusiones científicas desarrolladas en el marco de la Conferencia de las Partes (COP) (SBSTA, 2019).

En los contextos nacionales y subnacionales este enfoque se ha ido posicionando, sin embargo, con niveles muy variados de apropiación por los distintos países (Vermeulen *et al.*, 2018). En el caso de Chile, cada vez se escucha con más frecuencia a diferentes actores mencionar la transformación. A su vez, en octubre de 2019 se celebró la Conferencia de Transformación 2019 en Chile, lo que también contribuyó a fomentar la discusión en torno a este tema.[1] Por ser una temática relativamente nueva en nuestro país, existen muchas interrogantes relacionadas a este enfoque, interrogantes relevantes de dilucidar para poder sentar las bases que aporten a un avance rápido, oportuno y de utilidad a nivel nacional.

Los procesos transformacionales siempre han existido, ya que la transformación es un proceso inherente a la sociedad. Si bien la ciencia ha logrado grandes avances en el desarrollo del enfoque de la transformación a través de distintas disciplinas, en muchos casos el conocimiento científico y el conocimiento de la práctica que emerge de otros actores sociales han evolucionado de manera independiente (Brand, 2016).

El presente documento aborda la temática de la transformación en un documento de resumen, que puede ser de utilidad tanto para investigadores como otros actores sociales interesados en utilizar la perspectiva de la transformación como un enfoque válido para responder a las crecientes demandas que surgen para enfrentar el cambio climático.

1 Sitio web de Conference Transformation 2019, disponible en https://transformations2019.org/es/.

Entendimiento, importancia e implementación de la transformación

En primer lugar, este informe presenta la conceptualización de la transformación. Luego se discute en torno a las preguntas que guiaron el trabajo en el taller, para luego presentar un resumen de las respuestas tanto de los participantes de la encuesta, como de quienes participaron en el segundo taller de la mesa Adaptación.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR TRANSFORMACIÓN?

La *adaptación* o *adaptación incremental* abarca cambios de menor magnitud, que permiten que los sistemas mantengan sus características intrínsecas como respuesta a impactos del cambio climático de menor magnitud y complejidad (IPCC, 2014). Por otro lado, la *transformación* o *adaptación transformacional* se refiere a cambios profundos en los sistemas naturales y humanos, al extremo que se convierten en sistemas completamente distintos. La transformación responde a impactos, incertidumbre y complejidad de mayor magnitud (IPCC, 2014).

Se entiende por transformación aquellos ajustes que cambian los atributos fundamentales de los sistemas socioecológicos en anticipación y respuesta al clima y sus impactos (IPCC, 2014, 2018). Estos cambios implican una profunda innovación, por ejemplo, en formas de pensar, decisiones, acciones, estructuras de poder, sistemas de gobernanza, incluyendo su institucionalidad e instrumentos formales (políticas públicas y normativa), cambios en los valores y objetivos predefinidos (IPCC, 2014). En palabras de participantes del taller la transformación, es «como correr el cerco de lo posible» y «atreverse a ir más allá». La **Figura 1** muestra algunos ejemplos de transformación.

Figura 1. Ejemplos de adaptación (adaptación incremental) frente a transformación (adaptación transformacional).
Fuente: Howden (2017).

¿LA TRANSFORMACIÓN ES CONSIDERADA UN TEMA EMERGENTE EN LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE? ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA TRANSFORMACIÓN?

Tanto en términos de mitigación como de adaptación, Chile presenta una crisis de ambición cuantitativa, cualitativa y temporal, lo que estamos haciendo no es suficiente u oportuno. Para enfrentar el cambio climático, no es suficiente responder con cambios menores o incrementales. Esta es la razón de la necesidad, urgencia y oportunidad de la transformación (O'Brien, 2016), la que permite generar explorar cambios profundos y a gran escala y acelerar los procesos en el corto, mediano y largo plazo (Ziervogel, Cowen y Ziniades, 2016).

La necesidad de transformación se da cuando los impactos superan los límites en los que la adaptación puede ser efectiva, es decir, *los límites de la adaptación*, lo que resulta en pérdidas que aumentan sin control, profundizando la vulnerabilidad e inequidad de la población e impidiendo que los objetivos sociales puedan ser alcanzados (IPCC, 2014). Debido a esto, se requiere de una reestructuración social y ecológica, con cambios de gran extensión y magnitud, muchas veces nuevos para una región; cambios que pueden ser irreversibles en los tipos y distribución de las actividades y medios de subsistencia económicos; cambios tecnológicos, sociales y de comportamiento; cambios en cómo se utiliza y produce la energía, en infraestructura, gestión de los recursos naturales y gobernanza (IPPC, 2014; Fazey *et al.*, 2018).

¿La transformación es considerada un tema emergente en la adaptación al cambio climático en Chile?

- La transformación fue el tercer tema emergente nombrado con más frecuencia, después de las temáticas de equidad de género y equidad con los pueblos originarios.
- La transformación en el ámbito del cambio climático es un tema qu recién se está instalando en Chile y hay desconocimiento respecto de cómo implementarla.
- La falta de visión de largo plazo limita la visualización de la transformación como una opción.
- Existe un vacío en el Estado, ya que el enfoque de transformación no ha sido incluido, al menos de manera explícita, en las políticas públicas.
- A nivel local, la transformación está emergiendo con fuerza como una opción para responder a los impactos que ya se están viviendo.

¿Por qué es importante la transformación?

- Enfrentar el cambio climático, en especial en las localidades más afectadas.
- Conducir a un nuevo modelo de desarrollo.
- Alcanzar justicia social y ambiental en un contexto de clima cambiante, en el que se exacerban la inequidad y vulnerabilidad.
- Alcanzar los cambios requeridos, por ejemplo, en el modelo de gestión privada del agua a través de las organizaciones de usuarios.
- Enfrentar los impactos sufridos en la actualidad.
- Proyectarse en el largo plazo, de modo de lograr transformaciones positivas en el futuro y evitar un proceso de obsolescencia, en el que las comunidades no puedan responder de forma oportuna.

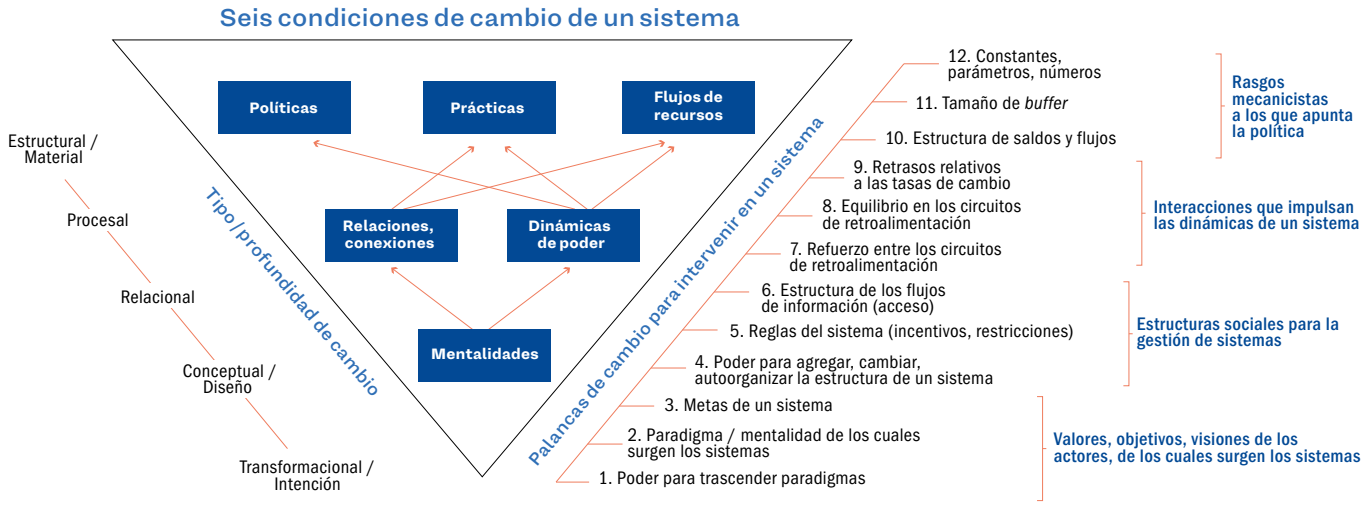
Nota: Ejemplos de respuestas de los participantes en el taller.

¿DÓNDE Y CÓMO INCLUIR EL ENFOQUE DE TRANSFORMACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE?

En las políticas públicas de adaptación en general tiene un mayor énfasis en la evaluación de vulnerabilidad e implementación de la adaptación (incremental), por lo que existe la necesidad de —y, en consecuencia, se recomienda— incluir la transformación de forma explícita y con un sentido práctico

Es aquí donde el conocimiento científico puede contribuir en apoyar estos procesos. Si el objetivo es la lograr transformación en los sistemas sociales, se debe trabajar en cambiar ciertas condiciones presentes en estos sistemas (**Figura 2**). Estas condiciones se pueden resumir en: i) políticas; ii) prácticas; iii) flujos de recursos relevantes, focos típicos de los responsables de política y gestión; y más importante aún iv) las relaciones y conexiones subyacentes; v) las dinámicas de poder entre los actores; vi) las mentalidades, puntos de partida de los cuales surgen los cambios (origen de las flechas). Modificar estas condiciones da como resultado cambios que van aumentando desde lo estructural, pasando por lo procesal, relacional y conceptual o de diseño, para lograr cambios profundos que subyacen a los sistemas. A su vez, existen doce aspectos o espacios para intervenir un sistema, los cuales sirven como palancas para cambiarlos, con el más transformador el en primera posición y el más débil en duodécima posición (Moser *et al.*, 2019).

Figura 2. Seis condiciones de cambio en un sistema.
Fuente: Moser *et al.* (2019), basado en Meadows (1999), Collective Impact Forum (2019), Fisher y Riechers (2019).



Para ayudar al entendimiento de la transformación se presentan una serie de ejemplos (Tabla 1). Existen transformaciones con resultados positivos o negativos, y transformaciones planificadas o espontáneas. Uno de estos ejemplos se da cuando pequeños agricultores han tenido que cambiar sus medios de subsistencia debido al aumento de la sequía, por lo que hoy también se dedican al turismo como complemento (Thornton y Comberti, 2017).

Tabla 1. Ejemplos de transformación.
Fuente: Moser *et al.* (2019).

NIVEL	EJEMPLO	Adaptación	Mitigación	ODS
Nivel global COP25	Rediseño del enfoque multilateral para la toma de decisiones a través del consenso de todas las partes, ya que este ha resultado en decisiones lentas o tardías para enfrentar el cambio climático.	●	●	
	Participación de las bases con un espacio real y con poder para influir significativamente en las negociaciones globales. La resistencia y conflictos generalmente son signos de que las preocupaciones claves han sido ignoradas o no han sido escuchadas lo suficiente.	●	●	▲
	No descuidar los enfoques de arriba hacia abajo —por ejemplo, para establecer y propiciar objetivos—, pero dando espacio a los enfoques de abajo hacia arriba, y la articulación de ambos.	●	●	▲
	Referencia explícita y significativa para enfoques «transformacionales» en la CMNUCC, los ODS, los documentos y procesos internacionales relacionados a ellos.	●	●	▲
Nivel nacional	Planificación nacional para el uso del suelo con el objetivo de reducir la vulnerabilidad, por ejemplo: i) incentivos gubernamentales para trasladar la producción agrícola a regiones más adecuadas; ii) reforestación a gran escala de especies arbóreas nativas adaptadas al clima.	●	●	
	Políticas económicas con un fuerte énfasis en la reducción de la pobreza y la brecha de riqueza, fomentando el bienestar humano y la justicia ambiental y climática (incluidas en varios ODS)	●	●	▲
	Estrategias llevadas a cabo en todos los sectores para resolver problemas urgentes con soluciones adaptativas, que no emitan gases de efecto invernadero y que, al mismo tiempo, comprometan trayectorias de largo plazo hacia una transformación justa.	●	●	▲
	Diálogo profundo entre los sectores de transporte, energía, agricultura y alimentación, forestal, urbano y laboral para desarrollar trayectorias de descarbonización rápidas y de gran magnitud.		●	
	Tasa significativa y acelerada de cambio en la matriz energética desde fuentes de combustibles fósiles a energías renovables.		●	
Nivel (local) de implementación	Aprender a facilitar y promover «laboratorios de transformación», en que los interesados puedan escuchar, aprender, visualizar e identificar valores compartidos, que a su vez les permita explorar trayectorias transformativas.	●	●	
	Planificación territorial estratégica y sensible al contexto de niveles subnacionales para permitir la implementación integrada de mitigación, adaptación y otras acciones de sostenibilidad.	●	●	▲
	Diversificación de los medios de vida, como el caso de comunidades costeras que reducen la dependencia de un solo sector (por ejemplo, la pesca) y agregan otros (por ejemplo, el turismo), de modo de reducir la vulnerabilidad económica y evitar la migración forzada.	●		▲
	Otorgar potestad de autogestión a organizaciones local, por ejemplo, en organizaciones de agricultores o pescadores artesanales, con autoridad para tomar decisiones para diseñar vías transformadoras.	●	●	▲
Transversal a todos los niveles	Mantener espacios de diálogo para que las partes interesadas identifiquen valores compartidos para guiar las interacciones, procedimientos y decisiones.	●	●	▲
	Redefinir el «interés propio» nacional a través de la mirada de la justicia, la equidad, la dignidad y otros.	●	●	▲
	Aprender sobre ejemplos innovadores de «resolución múltiple».	●	●	▲
	Fomentar el diálogo a través de las divisiones sociales para ayudar a la reconciliación y la justicia.	●	●	▲
	Incluir grupos que aún no poseen una participación significativa en debates y negociaciones políticas, como los consejos juveniles para asesorar al gobierno.	●	●	▲
	Liderazgo, que incluya ser transparente, escuchar, comprometerse y generar esperanza y compromiso de todas las edades, sectores y segmentos de la sociedad.	●	●	▲

¿Dónde y cómo incluir el enfoque de transformación en el ámbito de la adaptación al cambio climático en Chile?

- Como complemento a la adaptación y a los cambios incrementales, ya que es importante resolver problemas de menor impacto o implementar medidas y acciones de menor magnitud. La transformación no remplaza a la adaptación.
- Con anticipación, de acuerdo con los escenarios climáticos, pero también haciéndose cargo de las incertidumbres asociadas a la modelación de estos escenarios.
- De forma participativa, a través de procesos transversales que involucren a distintos actores desde el comienzo, con especial atención a la comunidad afectada.
- Con consideración del conocimiento científico y técnico, como apoyo a la toma de decisiones.
- Tomando en cuenta el problema específico y el sector productivo en los que se desarrolla.
- Con atención al territorio, ya que la transformación depende del contexto.

Nota: Ejemplos de respuestas de los participantes en el taller.

Reflexiones finales y recomendaciones

El presente trabajo permitió una primera aproximación para responder a interrogantes relacionadas con la transformación, enfoque que está emergiendo cada vez con más fuerza en el ámbito del cambio climático. El dilucidar estas interrogantes es fundamental para apoyar el avance del conocimiento, la toma de decisiones y la implementación de la transformación reconociendo sus desafíos y oportunidades, además de generar recomendaciones.

Con el fin de implementar el enfoque de la transformación, es necesario tener en cuenta varios aspectos relacionados con ella. En primer lugar, es importante considerar que la transformación enfrenta varios desafíos. Por ejemplo, al ser un concepto relativamente nuevo y con un mensaje más bien extremo, puede generar resistencias a nivel social, cultural y político, ya que invita a dejar la comodidad del *statu quo*. Sin embargo, es necesario reflexionar respecto de que el cambio climático y sus impactos son también una situación extrema, que requiere de cambios extremos. Por otra parte, y considerando que la transformación no es un proceso neutral, posee el potencial de surgimiento de conflictos de interés, lo cual es un aspecto transversal que se da en la sociedad, por lo que en ningún caso es exclusivo de los procesos transformacionales y no es justificación suficiente para demorar los cambios transformacionales.

Para lograr el éxito en la implementación de procesos transformacionales, se requiere de la participación de varios actores sociales en distintas escalas. Esto se sustenta en varios motivos. Se necesitan procesos de co-construcción de conocimientos alojados en distintos actores sociales, ya que ninguno de ellos por sí solo podrá hacer frente a la complejidad y magnitud del cambio climático. Para ello, los procesos de transformación deben incluir instancias de aprendizaje, liderazgo, apropiación, acciones colectivas y colaboración entre instituciones, organizaciones y grupos sociales. Por otro lado, para lograr la transformación se necesita de la participación de quienes deberán implementarla, por lo que hay que dar espacio para que ellos propongan ideas transformativas a partir de sus capacidades e intereses, más que ideas impuestas de arriba hacia abajo. La participación también tiene que ver con el contexto, la transformación es dependiente del contexto. A su vez, otro elemento clave es contar con instituciones flexibles.

La transformación debe también ir en línea con lo planificado respecto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y en especial con los esfuerzos para la disminución de la pobreza, de modo de no generar externalidades o nuevas vulnerabilidades.

Una última reflexión es que frente a la extrema crisis social que se está generando a nivel nacional e internacional, la transformación da la oportunidad de llevar a cabo los cambios estructurales necesarios en la sociedad para alcanzar la definición de objetivos comunes, la creación y el acompañamiento de nuevos modelos de desarrollo, el avanzar en la justicia social y ambiental, y disminuir la vulnerabilidad. Todas estas necesidades que se exacerban en el contexto de un clima cambiante.

REFERENCIAS

Brand, U. (2016). «How to Get Out of the Multiple Crisis? Contours of a Critical Theory of Social-Ecological Transformation». *Environmental Values* 25: 503-525.

Fazey, I., N. Schäpke, G. Caniglia *et al.* (2018). «Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research». *Energy Research & Social Science* 40: 54-70.

Howden, M. (2017). «Adaptación climática transformacional: Transformar o no transformar». Clase magistral, 7 de noviembre 2017. Ministerio de Agricultura, Santiago.

IPCC, Panel Intergubernamental del Cambio Climático (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Cambridge: Cambridge University Press.

—. (2018). *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge: Cambridge University Press.

Moser, S., P. Aldunce, A. Rudnick, M. Rojas y L. Muñoz (2019). *Resumen de política: Transformación desde la ciencia a la toma de decisiones*. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

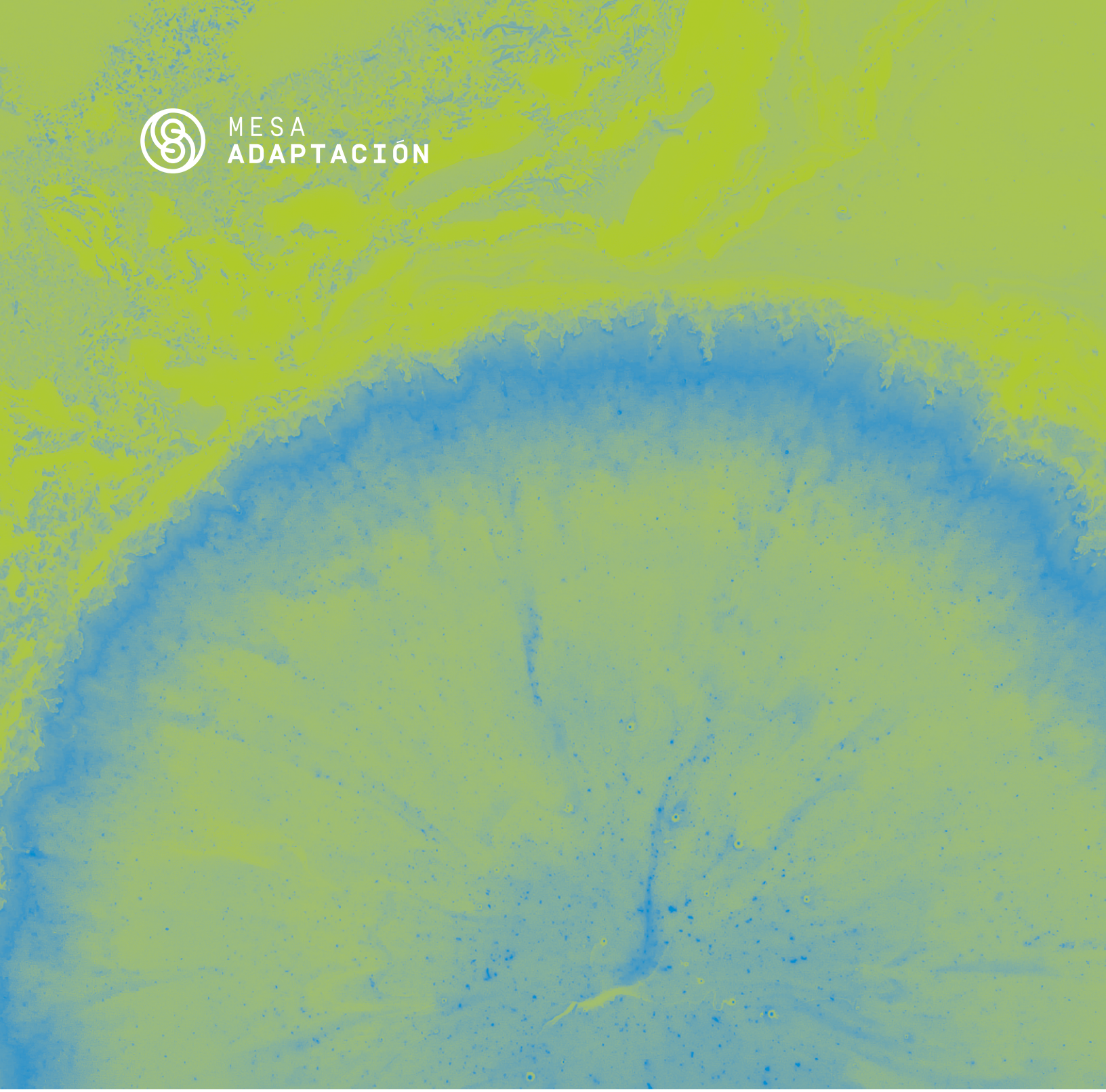
O'Brien, K. (2016). «Climate change and social transformations: is it time for a quantum leap?». *WIREs Clim Change* 7(5): 618-626. doi: 10.1002/wcc.413.

SBSTA, Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (2019). *Summary report on the eleventh meeting of the research dialogue*. Bonn.

Thornton, T.F. y C. Comberti (2017). «Synergies and trade-offs between adaptation, mitigation and development». *Climatic Change* 140(1): 5-18, doi: 10.1007/s10584-013-0884.

Vermeulen, S., D. Dinesh, M. Howden, L. Cramer y P. Thornton (2018). «Transformation in Practice: A Review of Empirical Cases of Transformational Adaptation in Agriculture Under Climate Change». *Front. Sustain. Food Syst.* 2: 65. doi: 10.3389/fsufs.2018.00065.

Ziervogel, G., A. Cowen y J. Ziniades (2016). «Moving from Adaptive to Transformative Capacity: Building Foundations for Inclusive, Thriving, and Regenerative Urban Settlements». *Sustainability* 8(9): 955. doi: 10.3390/su8090955.



Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
Gobierno de Chile

TIME FOR ACTION
COP25
CHILE
2019

COMITÉ CIENTÍFICO DE CAMBIO CLIMÁTICO