



CLIMA Y SALUD: desafíos para Chile

13 de mayo de 2025

COMITÉ CIENTÍFICO
ASESOR DE    
CAMBIO   
CLIMÁTICO

Sandra Cortés A.
Presidente
Escuela de Salud Pública UC Chile



— Contenidos

- Definiciones esenciales
- Un poco de evidencia
- Salud, Interdisciplina y transdisciplina
- Lo que estamos haciendo

Definiciones esenciales

●Definiciones esenciales

Estado del tiempo: Manifestación de la **dinámica de la atmósfera en un**
lugar y momento **determinados.** Escala de horas a días

Variabilidad climática : Fluctuaciones del clima en todas las escalas
espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos
meteorológicos (estado del tiempo).

variabilidad interna: relacionada a *procesos internos naturales* del sistema climático

variabilidad externa: vinculada a variaciones del *forzamiento* *externo natural o*
antropógeno

Clima: condiciones atmosféricas predominantes, en un **lugar o una**
región, y por un largo periodos de tiempo, > a 30 años “normalidad
climatológica”

●Definiciones esenciales

¿Que es cambio climático?

Un cambio de clima atribuído directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables, generalmente más de tres décadas .

●Definiciones esenciales

¿Que es Adaptación?

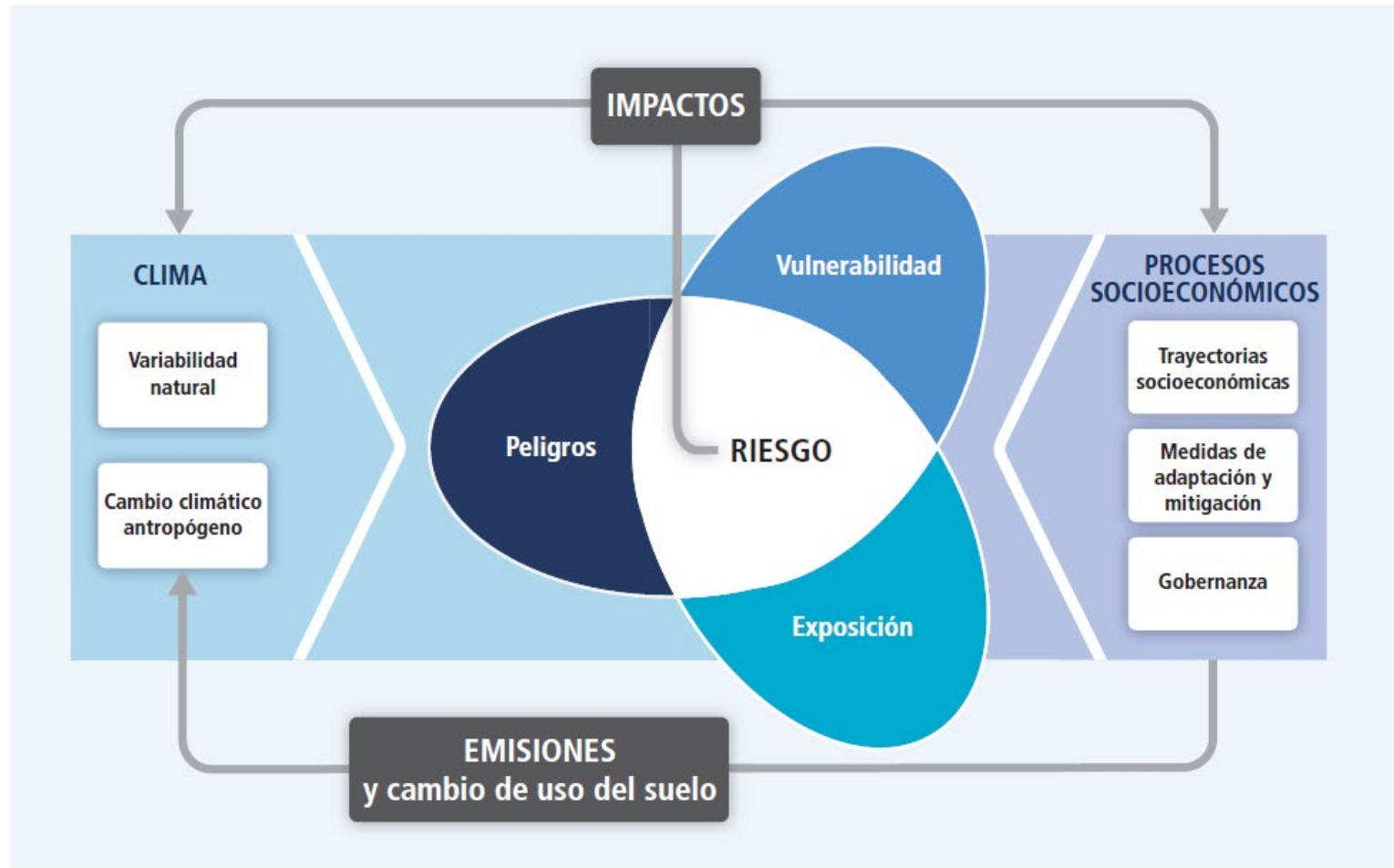
Proceso de **ajuste al clima real o proyectado** y sus efectos.

La adaptación trata de **moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.**

En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos

Riesgo climático en las comunidades

$$\text{Riesgo} = \int \text{amenaza, exposición, vulnerabilidad}$$



●Definiciones esenciales

Mitigación del cambio climático: intervención humana destinada a **reducir las emisiones o mejorar los sumideros** de GEI. Ej tecnologías de energía renovable, procesos minimización de desechos y mejoras en las prácticas.

Exposición : magnitud de un factor al que se expone una persona o un grupo de personas. La exposición puede ser beneficiosa o nociva. Clima influenciado por el **lugar, las condiciones socioeconómicas y el comportamiento humano**

Vulnerabilidad : grado en el que las personas y los sistemas **pueden o no pueden superar los efectos adversos** del cambio climático.

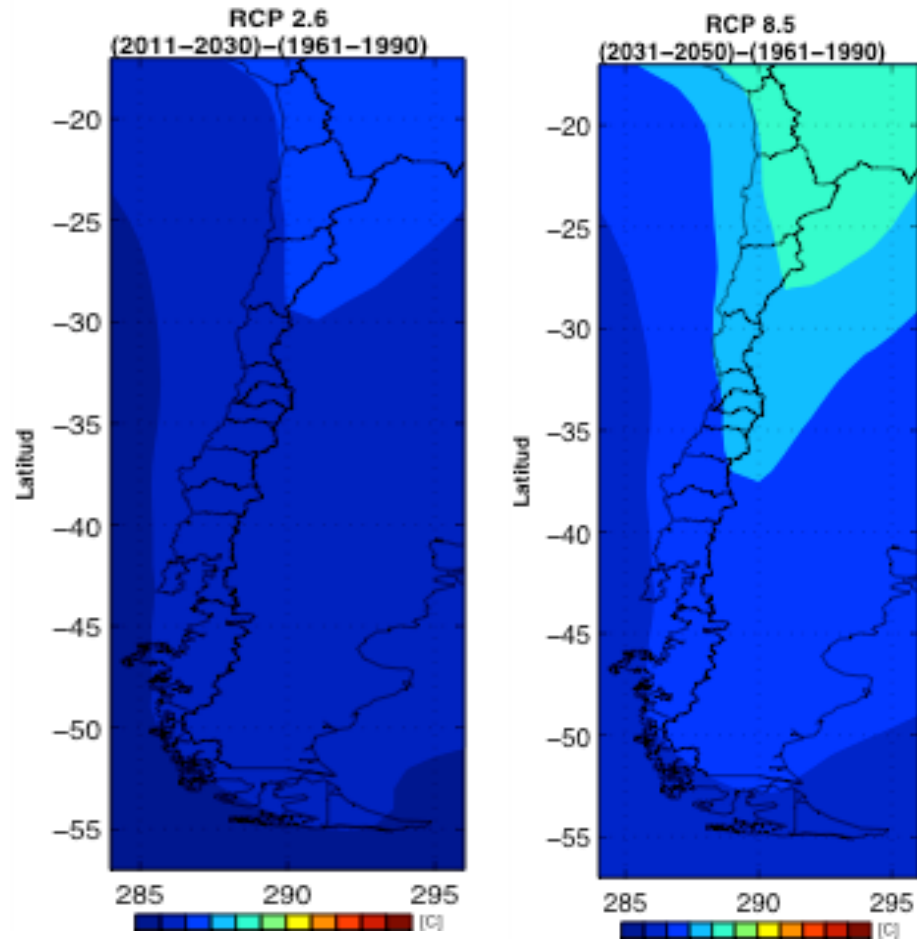
●Definiciones esenciales

¿Que es Resiliencia?

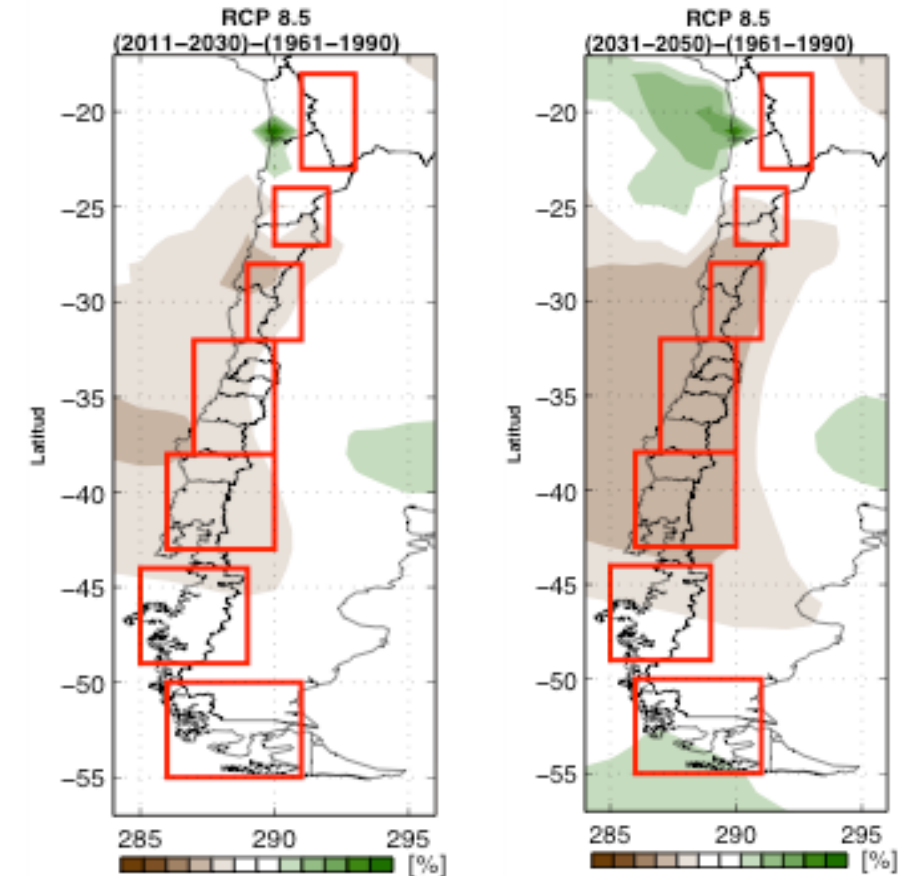
Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de **afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligroso** respondiendo o **reorganizándose** de modo que mantengan su **función** esencial, su **identidad** y su **estructura** , y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación”.

Un poco de evidencia

Cambios en temperatura y precipitaciones según lo proyectado en Chile (2016)



T° media
0,5°C Magallanes
2,5°C Altiplano



% Lluvias
10% centro sur
5% Patagonia



5% Arica

minciencia.gob.cl

Pronósticos globales

Aerosoles
Gases de efecto invernadero
Gases reactivos
Radiación Solar
Incendios

<https://atmosphere.copernicus.global-forecast-plots>

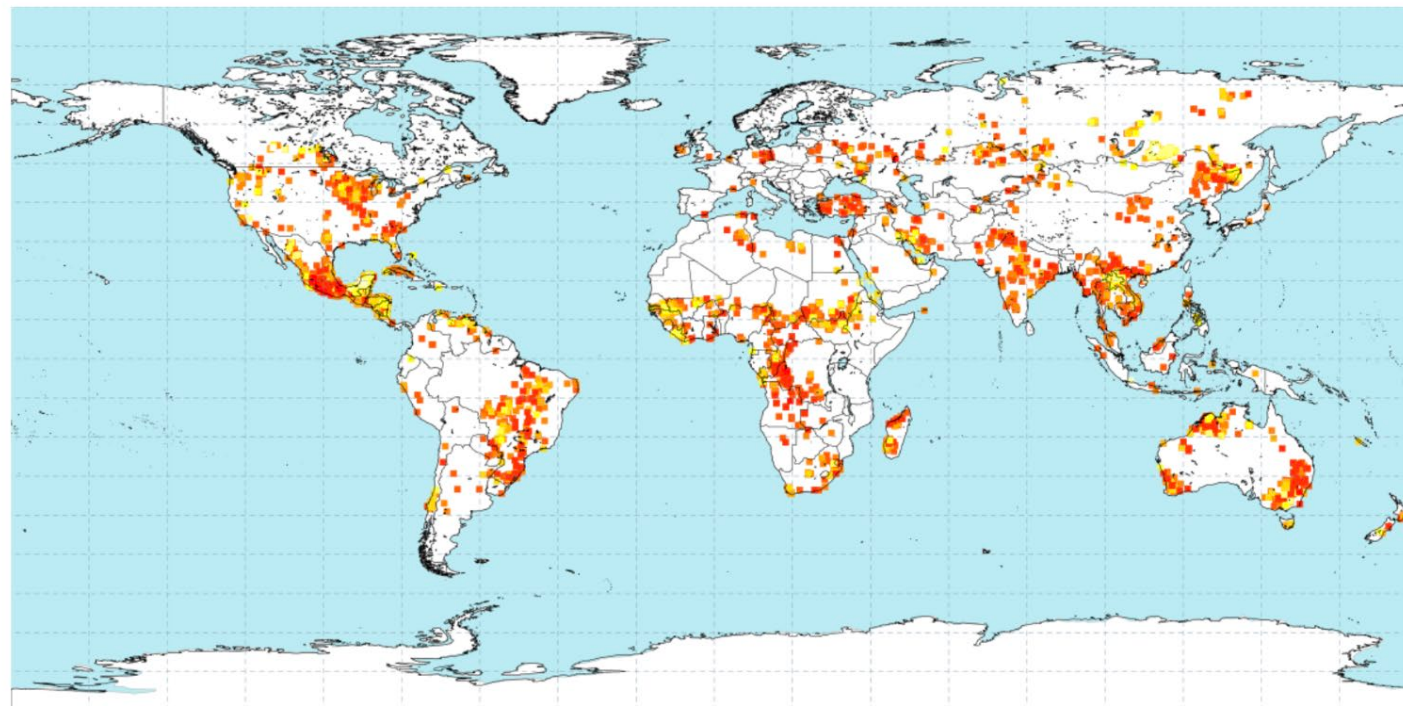
GOBIERNO DE CHILE

Fire activity analyses

Base time: Tue 26 Nov 2024 00 UTC Valid time: Wed 27 Nov 2024 00 UTC (+24h) Area : Global

Fire activity analyses

Base time: Tue 06 May 2025 00 UTC Valid time: Wed 07 May 2025 00 UTC (+24h) Area : Global



Fire radiative power [W m⁻²] (provided by CAMS, the Copernicus Atmosphere Monitoring Service) (W / m²)

0.0001 0.0002 0.0005 0.001 0.002 0.005 0.01 0.02 0.05 0.1 0.2 0.5 1 2 5 10 3



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



Epub 2008 May 29.

Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: a case-crossover study in Sao Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico

Michelle L Bell ¹, Marie S O'Neill, Nalini Ranjit, Victor H Borja-Aburto, Luis A Cifuentes, Nelson C Gouveia

Affiliations + expand

PMID: 18511489 PMCID: PMC2734062 DOI: 10.1093/ije/dyn094

Abstract

Background: Factors affecting vulnerability to heat-related mortality are not well understood. Identifying susceptible populations is of particular importance given anticipated rising temperatures from climatic change.

Objetivo: Investigar la mortalidad relacionada con el calor en tres ciudades latinoamericanas (Ciudad de México, São Paulo y Santiago)

Vulnerabilidad a morir relacionado a calor en ciudades latinoamericanas (2008)

Personas mayores con **mayor riesgo de morir en días calurosos**

Diferencias por ciudad : destaca São Paulo

Vulnerabilidad: Varía según edad, sexo y nivel educativo.

Importancia de medidas de prevención dirigidas a las poblaciones más vulnerables, especialmente los ancianos.

Article

Relationship between Wildfire Smoke and Children's Respiratory Health in the Metropolitan Cities of Central-Chile

Rebecca Ciciretti ¹, Francisco Barraza ², Francisco De la Barrera ^{3,4}, Lorna Urquieta ⁵ and Sandra Cortes ^{1,4,6,*}

¹ Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Diagonal Paraguay 362, Piso 2, Santiago 8330077, Chile; rebecca.ciciretti@gmail.com

² School of Geography, University of Otago, Dunedin 9016, New Zealand; francisco@otago.ac.nz

³ Faculty of Architecture, Urbanism and Geography, University of Concepcion, Concepción 3349001, Chile; fdelabarrera@udec.cl

⁴ Center for Sustainable Urban Development (CEDEUS), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 340, Chile

⁵ Servicio de Salud Valparaíso San Antonio, Valparaíso 1435, Chile; lorna.jara.u@gmail.com

⁶ Advanced Center for Chronic Diseases (ACCDIS), Pontificia Universidad Católica de Chile, De Chile, Santiago 340, Chile

* Correspondence: scortesn@uc.cl

Abstract: Wildfire causes multiple problems for people living in cities. One of them is the deterioration

Objetivo: caracterizar la relación entre la ocurrencia de incendios forestales en la zona central de Chile y los efectos en la salud respiratoria de los niños.

Relaciones entre humo de incendios y salud respiratoria infantil en Chile Central (2021)

Niños menores de 4 años con mayor riesgo de enfermar por bronquitis y otras alteraciones respiratorias por cada incendio de verano

Diferencias por ciudad: riesgos significativos en la RM

Importancia de mantener monitoreo efectivo en periodos de incendios y de la evaluación del daño a la salud respiratoria de los niños, niñas.

Ciciretti, R., Barraza, F., De la Barrera, F., Urquieta, L., & Cortes, S. (2022). Relationship between Wildfire Smoke and Children Respiratory Health in the Metropolitan Cities of Central-Chile. *Atmosphere*, 13(1). doi:10.3390/atmos13010058

Aumento del riesgo por arbovirus en Chile y sus vecinos en el Cono Sur de Sudamérica (2023)

Increasing arbovirus risk in Chile and neighboring countries in the Southern Cone of South America

Elizabet L. Estallo,^{a,b,*} Rachel Sippy,^c Michael A. Robert,^d Salvador Ayala,^e Carlos J. Barboza Pizard,^f Pastor E. Pérez-Estigarribia,^g and Anna M. Stewart-Ibarra^h

^aUniversidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, Córdoba, Argentina

^bInstituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

^cDepartment of Psychiatry, University of Cambridge, Cambridge, England, United Kingdom

^dDepartment of Mathematics and Center for Emerging, Zoonotic, and Arthropod-borne Pathogens (CeZAP), Virginia Tech, Blacksburg, VA, USA

^eInstituto de Salud Pública de Chile, Santiago, Chile

^fMinisterio de Salud Pública de Uruguay, Montevideo, Uruguay

^gPolytechnic School, National University of Asunción, San Lorenzo, Paraguay

^hInter-American Institute for Global Change Research, Montevideo, Uruguay



Objetivo Caracterizar la distribución de Arbovirus en Chile y otros países de Sudamérica

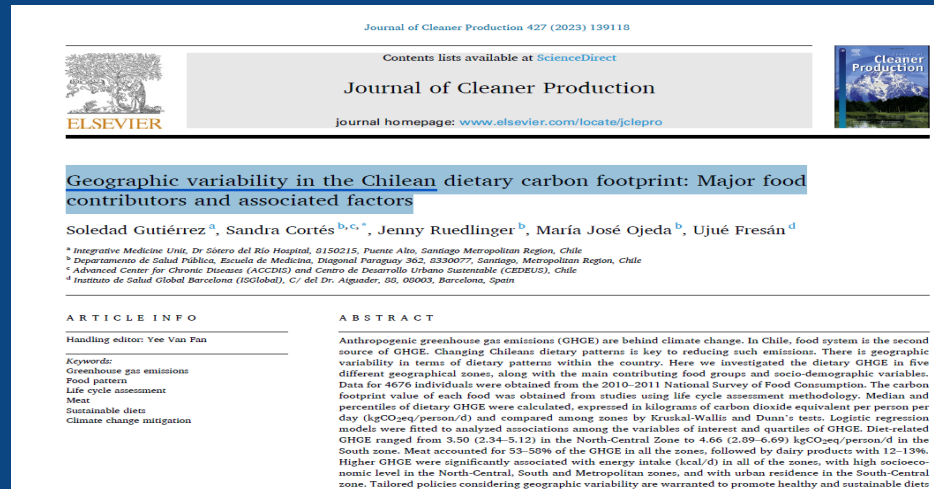
Emergencia de salud pública

Chile declaró una emergencia de salud pública debido a la presencia del mosquito *Aedes aegypti*

Detectado en regiones sin historial previo del vector, como Los Andes y Valparaíso.

Cooperación regional: Necesaria para compartir datos, herramientas de vigilancia y control, y recursos para responder a los arbovirus.

Variabilidad geográfica de la huella de carbono alimentaria chilena: principales contribuyentes alimentarios y factores asociados (2023)



Objetivo: describir los GEI alimentarios en cinco zonas geográficas diferentes e identificar los principales grupos de alimentos y variables sociodemográficas relacionadas.

Emisiones de GEI mayores en la zona sur 4,66 (2,89–6,69)

kgCO₂eq/persona/día en la zona sur.

Carne: aporta 53 –58% y leche 13%

Mayores emisiones de GEI asociadas a nivel socioeconómico alto en centro -norte, sur y residencia urbana en centro -sur.

Se justifica la implementación de políticas adaptadas territorialmente y la promoción de dietas saludables y sostenibles entre la población chilena

scientific reports



OPEN

Rapid decline in extratropical Andean snow cover driven by the poleward migration of the Southern Hemisphere westerlies

Raúl R. Cordero¹, Sarah Feron^{1,2}✉, Alessandro Damiani³, Shelley MacDonell⁴, Jorge Carrasco⁵, Jaime Pizarro¹, Cyrus Karas¹, Jose Jorquera¹, Edgardo Sepulveda^{1,6}, Fernanda Cabello¹, Francisco Fernandez⁷, Chenghao Wang^{8,9}, Alia L. Khan^{10,11} & Gino Casassa⁵

Seasonal snow in the extratropical Andes is a primary water source for major rivers supplying water for drinking, agriculture, and hydroelectric power in Central Chile. Here, we used estimates from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) to analyze changes in snow cover extent over the period 2001–2022 in a total of 18 watersheds spanning approximately 1,100 km across the Chilean Andes (27–36°S). We found that the annual snow cover extent is receding in the watersheds analyzed at an average pace of approximately 19% per decade. These alarming trends have impacted meltwater runoff, resulting in historically low river streamflows during the dry season. We examined

Objetivo: Analizar los cambios en la extensión de la capa de nieve en los Andes chilenos entre 2001 y 2022.

Disminución rápida de la nieve en los Andes extratropicales (2024)

- Reducción 19% por década en la cobertura de nieve.
- Impacto en el flujo de los ríos: **menos suministro de agua para consumo, agricultura y energía hidroeléctrica**.
- Migración de los vientos del oeste (Influencia del Modo Anular del Sur): Causa principal de la disminución de la nieve.

Cordero, RR, Feron, S., Damiani, A. et al. La rápida disminución de la cubierta de nieve extratropical andina impulsada por la migración hacia los polos de los vientos del oeste del hemisferio sur. Sci Rep 14 , 26365 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78014-0>



Decadal Variability of Dry Days in Central Chile

Daniela Latoja¹ · Mario Lillo-Saavedra² · Consuelo Gonzalo-Martin³ · Alex Godoy-Faúndez¹ · Marcelo Somos-Valenzuela⁴ · Diego Rivera¹

Received: 27 July 2024 / Revised: 11 November 2024 / Accepted: 15 November 2024
© The Author(s) 2024

Abstract

Dry days are crucial in precipitation variability and water scarcity, particularly in Mediterranean regions facing increasing aridity. Despite their importance, most research focuses on precipitation amounts and temporal dynamics. This study addresses this gap by analyzing dry days' temporal and spatial variability in central Chile (32–40° S), a region experiencing prolonged drought. We examined dry day patterns from 1960 to 2021 using high-resolution gridded precipitation data, defining dry days with five precipitation thresholds (0.10, 1, 2.5, 5, and 10 mm/day). Principal component and trend analyses were employed to characterize spatial and temporal variability. Results reveal a spatial pattern of dry days closely following precipitation patterns, with more dry days in northern and coastal areas. The first principal component explains 70–80% of the variance, and clustering methods allowed the definition of five homogeneous regions with distinct

Objetivo: analizar la variabilidad temporal y espacial de los días secos en Chile central (32°-40° S) desde 1960 hasta 2021.

Variabilidad de días secos en Chile Central (2024)

Patrones espaciales: **Más días secos en el norte y áreas costeras.**

Aumento significativo de días secos al sur de los 38° S.

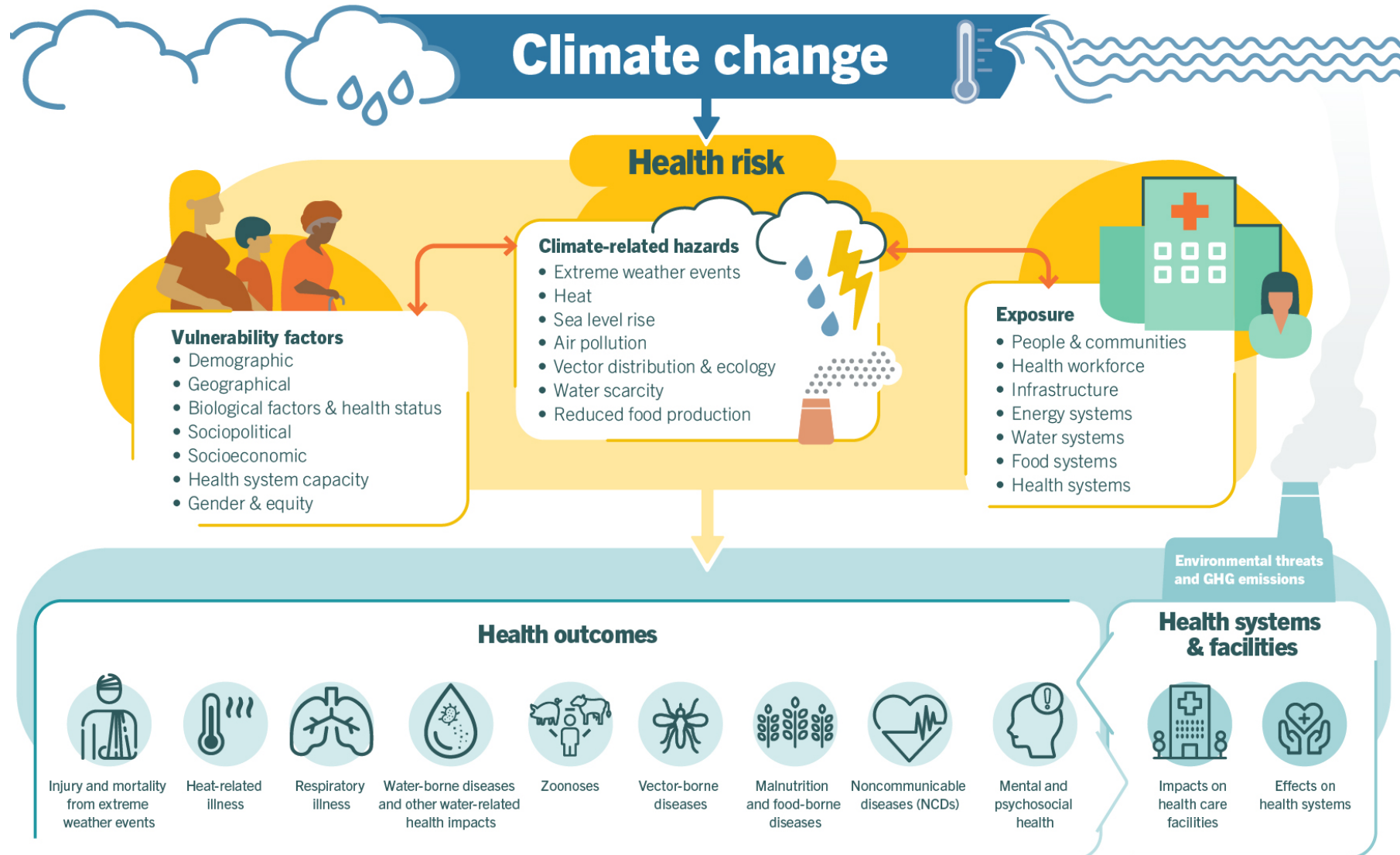
Impacto notable de la **megasequía 2010-2019.**

Considerar la importancia de la planificación de recursos hídricos

Clima y salud: Interdisciplina y transdisciplina

Riesgos para la salud sensibles al clima, sus vías de exposición y factores de vulnerabilidad

[Climate change \(who.int\)](https://www.who.int)



● **Cifras del Cambio Climático (CC) según OMS**

El CC influye en los determinantes sociales y ambientales de la salud: aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura.

2030 y 2050: 250.000 muertes adicionales/año por malnutrición, paludismo, diarrea y estrés calórico.

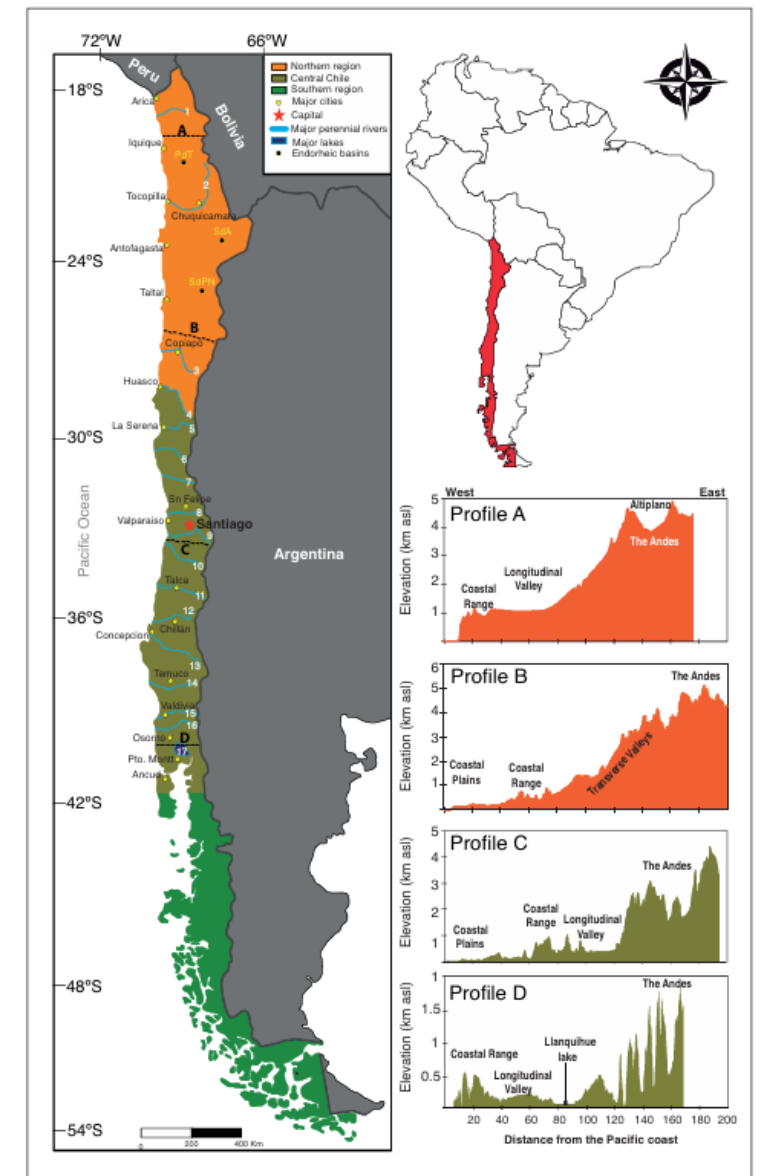
Costo de los daños directos para salud: US\$ 2000 y US\$ 4000 Millones al año 2030.

●Lo real en Chile

1992 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático definió **nueve criterios de vulnerabilidad asociados al cambio climático** para los países.

Chile tiene 7:

- ✓ áreas costeras a baja altura;
- ✓ zonas áridas y semi áridas,
- ✓ zonas con cobertura forestal y expuestas al deterioro forestal;
- ✓ territorio susceptible a desastres naturales;
- ✓ áreas urbanas con problemas de contaminación atmosférica;
- ✓ ecosistemas montañosos, y
- ✓ zonas propensas a la sequía y la desertificación.



Principales regiones bioclimáticas de Chile.

Secciones topográficas transversales a lo largo de diferentes transectos oeste-este

●Diferentes peligros y escenarios de exposición

Lunes 10 de abril de 2017 | Publicado a las 10:52 (CHI) - 11:52 (MAG)
Actualizado a las 16:58 (CHI) - 17:58 (MAG)

Encuesta Nacional de Medio Ambiente: El 45,9% asegura que la calidad del aire es "pésima"



f t g+ in 808 Visitas

URL Corta: <http://rbb.cl/ggsf>



●Lo real en Chile

2014 y 2023, incremento del 118% del número total de días de ola de calor experimentados por niños menores de un año y mayores de 65 años y un 390 % mayor que periodo 1986 a 2005

Aumento del 44% en la pérdida de horas laborales potenciales debido a la exposición al calor desde la década de 1990

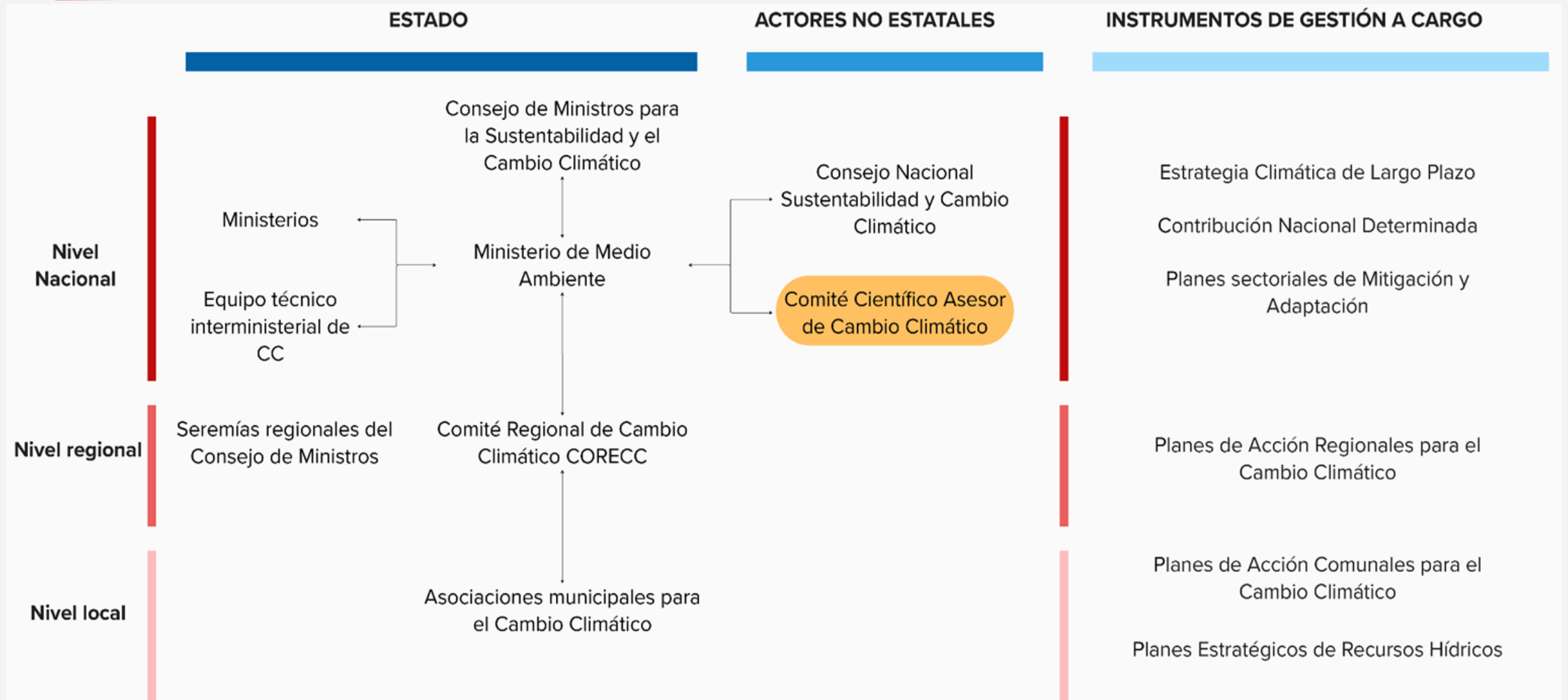
2019 y 2023, 54% de la superficie terrestre experimentó sequías extremas durante al menos 1 mes/año, el 38% durante al menos 3 meses y el 22% durante al menos 6 meses

14.900 muertes por MP 2,5 en 2021. 27,7 % relacionado a la quema de combustibles fósiles y el 27 % a la quema de biomasa

Publicaciones científicas sobre CC y Salud crecieron entre 2017 a 2021, menos del 4% a nivel mundial en Latinoamérica

¿Qué estamos haciendo?

Ley marco sobre el Cambio Climático N.º 21455



2º Comité Científico creado mediante concurso nacional Ministerio de Ciencia 2024 al 2027

MinCiencia



COMITÉ CIENTÍFICO
ASESOR DE    
CAMBIO   
CLIMÁTICO

AMAYA ÁLVEZ UdeC

WALDO BUSTAMANTE
UC

LOHENGRIN CAVIERES
UdeC

RAÚL CORDERO
USACH

SANDRA CORTÉS UC

CAMILA FERNÁNDEZ
UdeC

ALEX GODOY UDD

ELIZABETH LAM UCN

CAMILA MUÑOZ INIA

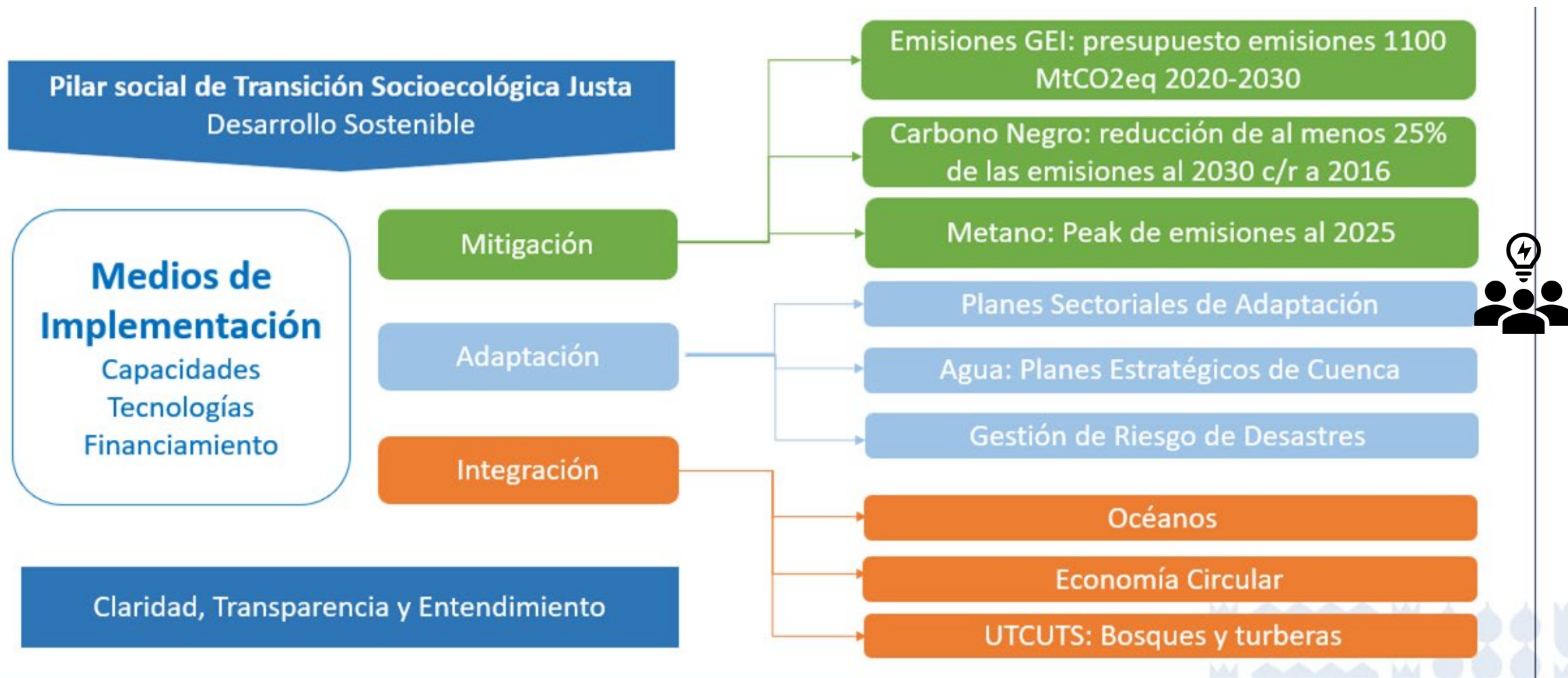
JORGE PÉREZ UCh

RODOLFO SAPIANS
UMAG

- Proporcionar documentación, datos y antecedentes científicos
- Proponer y elaborar análisis o estudios científicos relacionados con cambio climático.
- Promover el desarrollo científico sobre CC y su inserción en la toma de decisiones



Chile y su compromiso climático: Contribución Nacional Determinada (NDC) 2020/2022 *



Diálogos Científicos por la Acción Climática NDC 2025

Virtuales y presencial marzo 2025

Mesas de trabajo temáticas alineadas con los capítulos de la NDC :

- Revisar las contribuciones del anteproyecto de NDC Chile
- *Proponer indicadores y criterios de seguimiento*
- *Identificar interconexiones entre capítulos y temáticas*

Proceso participativo con más de 240 investigadores/as
Diferentes disciplinas y cobertura nacional

Metodología de sistematización y análisis de aportes científicos (machine learning , IA generativa):



Recomendaciones Transversales para la Acción Climática



1

Indicadores claros y robustos

Mejorar los sistemas de alerta temprana, monitoreo y medición, incorporando datos locales, y definir metas más claras, desagregadas y cuantificables.



2

Enfoque ecosistémico ampliado e intersectorialidad

Interconexiones entre sectores y componentes de la NDC para maximizar sinergias y co-beneficios. Ampliar el enfoque ecosistémico en su rol clave para la adaptación, mitigación y provisión de servicios ecosistémicos.



3

Enfoque territorial y justicia climática

Asegurar influencia real en decisiones climáticas mediante la inclusión explícita de equidad, justicia climática, género y necesidades de grupos vulnerables en políticas de adaptación y mitigación.

**Oportunidad para la
salud pública/
ocupacional/
ambiental**

**Resiliencia y
descarbonización
de los sistemas
de salud**

**Abordar
impactos del
clima en la
salud**

**Promoción de
los cobeneficios
de la acción en
otros sectores**

**Climate-
Resilient and
Sustainable
Health**

● Próximos pasos en Chile

El cambio climático está ejerciendo una presión cada vez mayor sobre la salud, pero aún no hemos sido capaces de integrar la salud en todas las políticas.

Urge reforzar las acciones del sector salud, fomentando no solo mas y mejor investigación sino que también acciones de abogacía y de diálogos con diversos sectores de la sociedad

Fomentar de manera urgente la formación de personas que ocupen el espacio público con acciones basadas en evidencia nacional e internacional

Oportunidad de aumentar nuestra ambición climática integrando un pilar de salud en todas las acciones climáticas a nivel nacional, regional y local

Muchas gracias!

ccientifico.cam bioclim atico@m inciencia.gob.cl
scortesn@uc.cl



MINCIENCIA.GOB.CL | X @min_ciencia Instagram @min_ciencia Facebook /MinisterioDeCiencia YouTube /min_ciencia