

# Diploma de posgrado Bases y Herramientas para la Gestión Integral del Cambio Climático

Tercera cohorte

Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

Universidad Nacional  
de Jujuy

Universidad  
de Quilmes

Argentina unida



## Submódulo 2.B: IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO

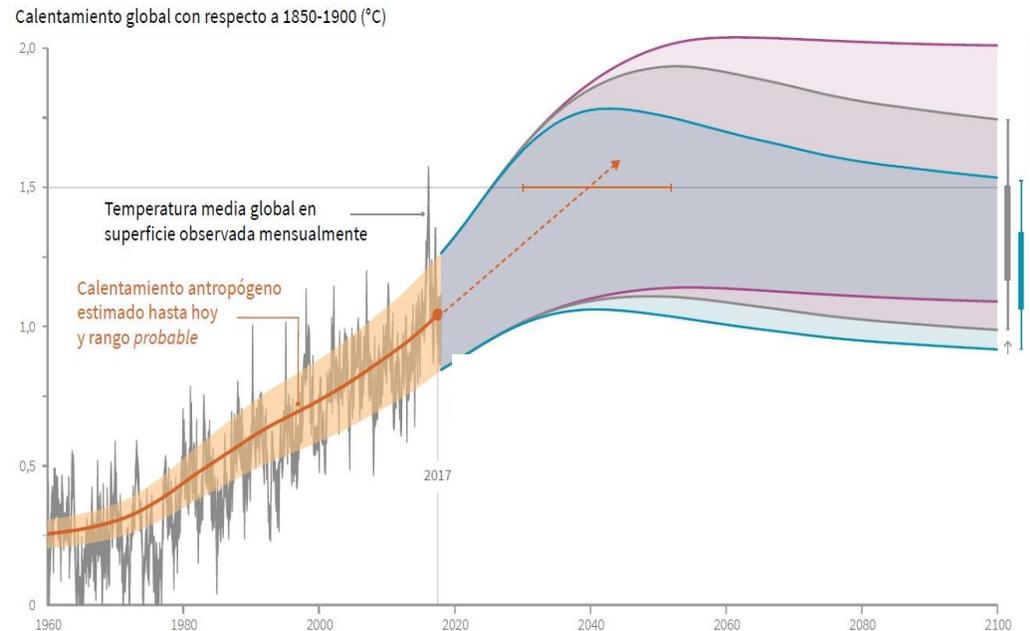
### 2.B.b. Impactos Climáticos Globales, Regionales y en Argentina

**Dra. Gabriela V. Müller**

# CLIMA y PROYECCIONES CLIMATICAS

## contenido

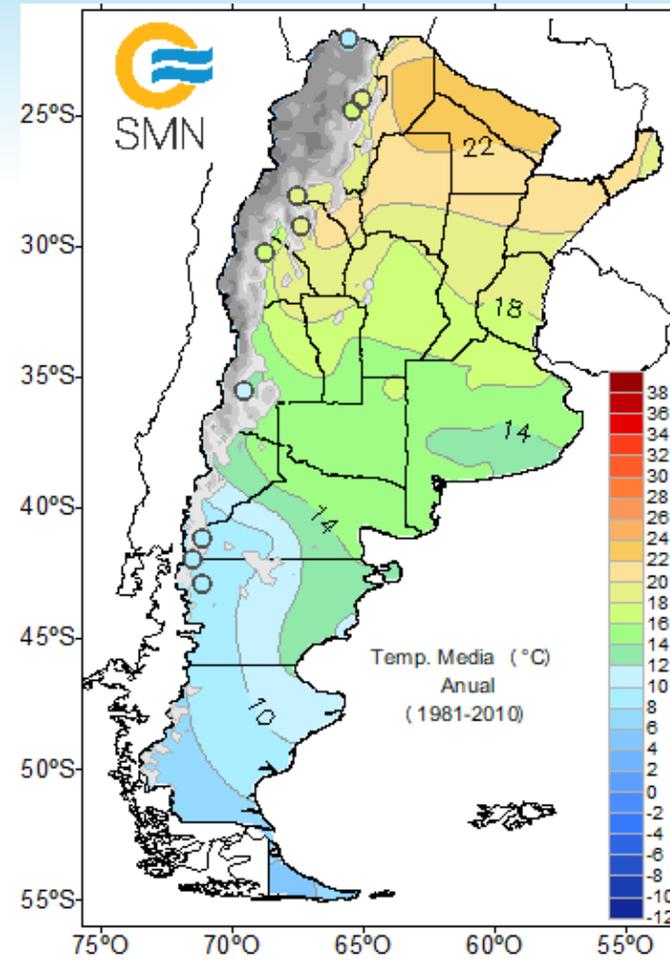
- ▶ Clima de Argentina: condiciones medias de las principales variables observadas en un periodo climático de referencia
- ▶ Cambio Climático en Argentina:
  - tendencias observadas en el pasado reciente
  - proyecciones futuras (3CNCC)
- ▶ Escenarios y Proyecciones del IPCC



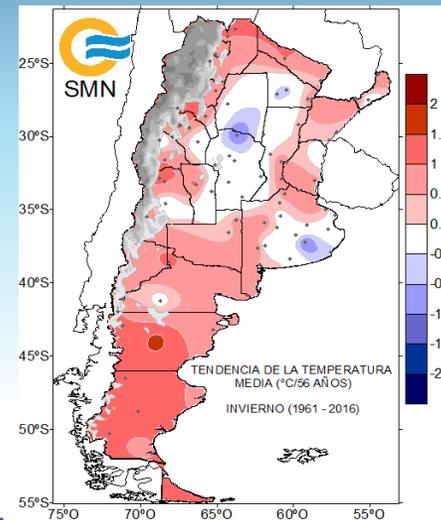
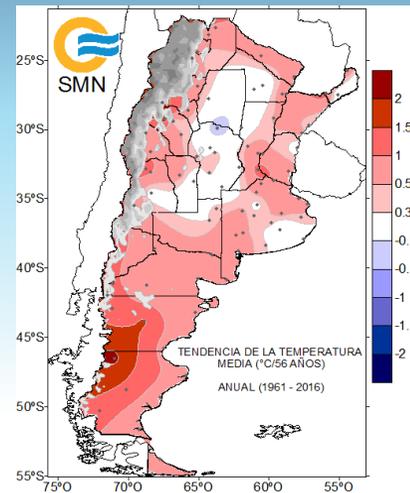
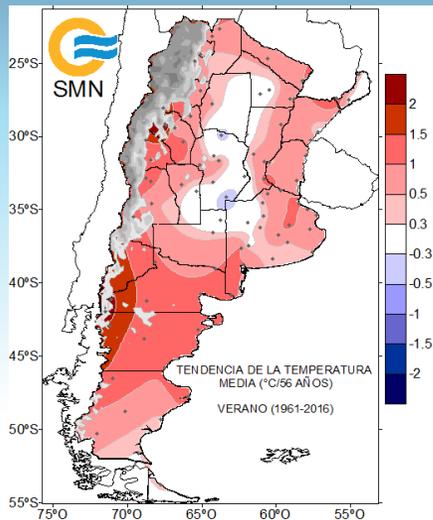
**cuáles son los cambios  
observados en Argentina?**

**cuáles son las proyecciones  
a futuro?**

qué cambios se observaron en la temperatura?

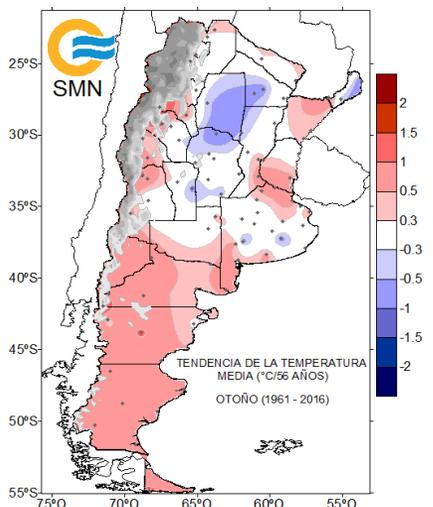


Verano

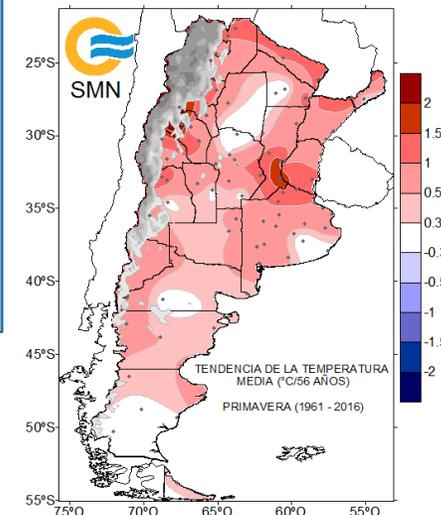


Invierno

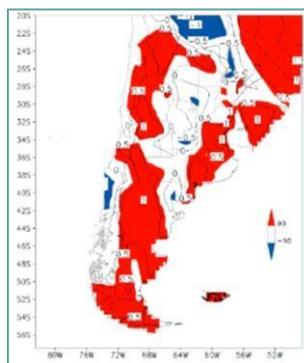
Otoño



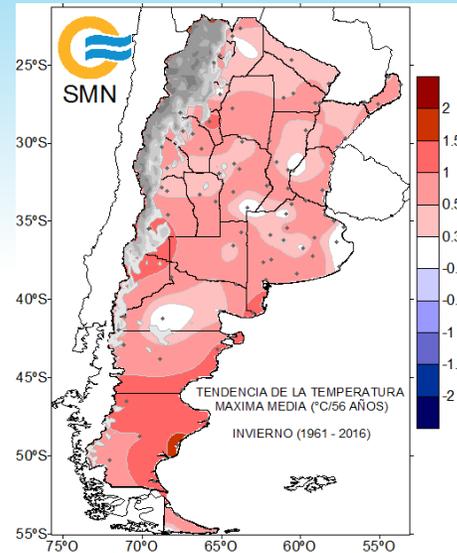
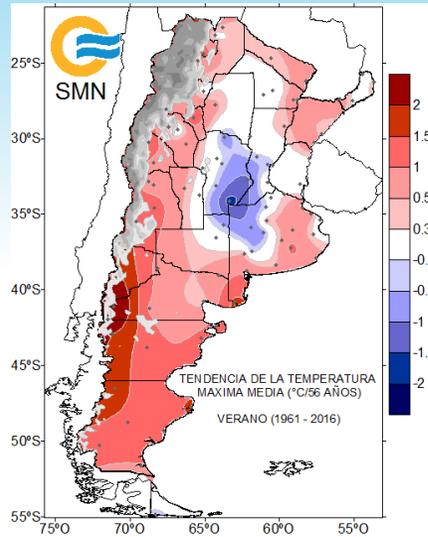
Aumento de Temperatura generalizado  
Patrón similar en todas las estaciones del año  
Máximos en el oeste y en Patagonia



Primavera

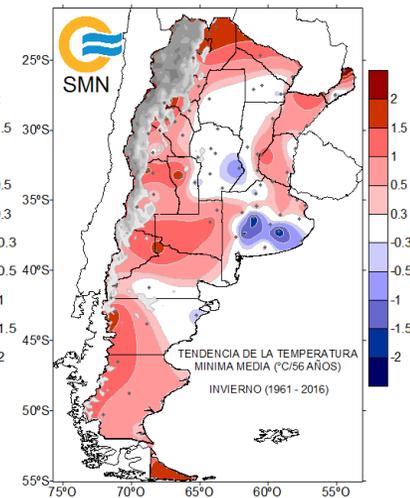
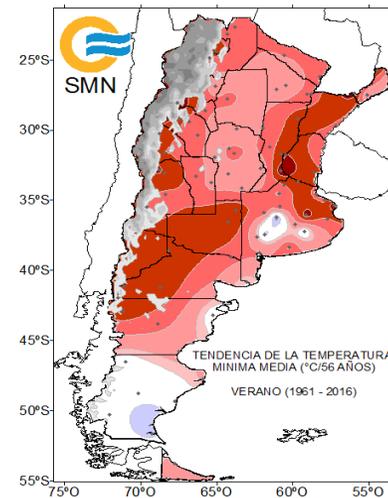


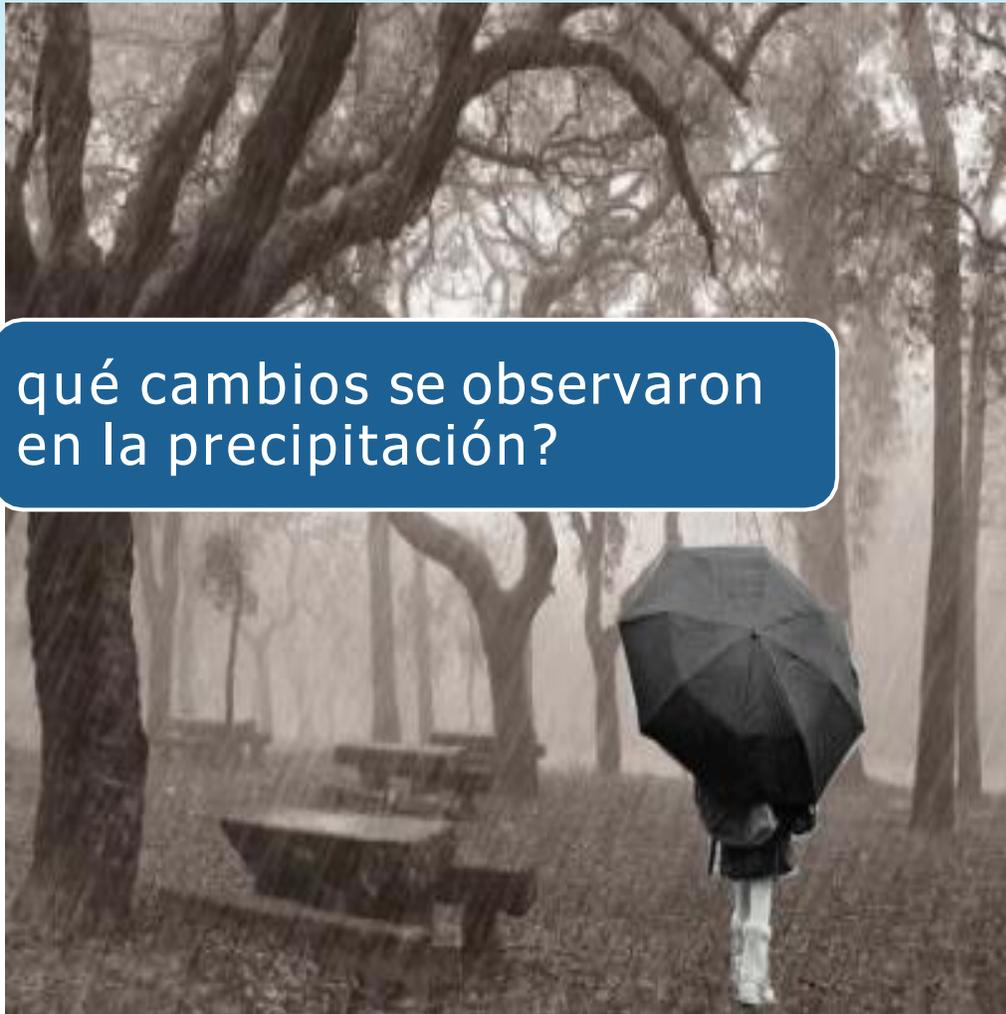
Zonas con cambios significativos (3CNCC,2015)



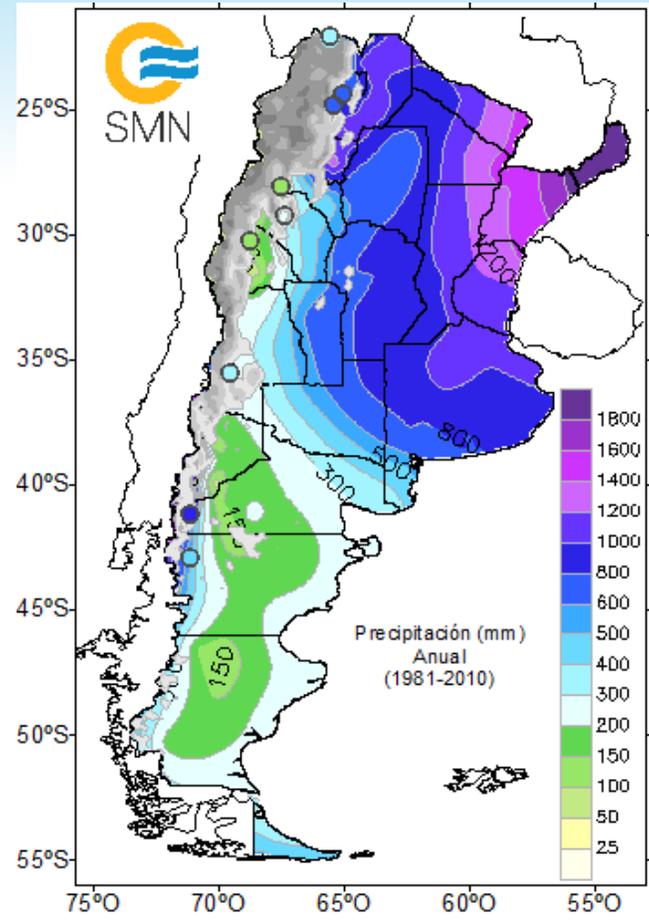
Aumento de las Tmax de  
invierno  
Verano: aumento en el oeste  
y Patagonia y descenso en  
centro

Aumento importante de las  
Tmin de verano  
Invierno: aumento localizado  
en el oeste y Patagonia

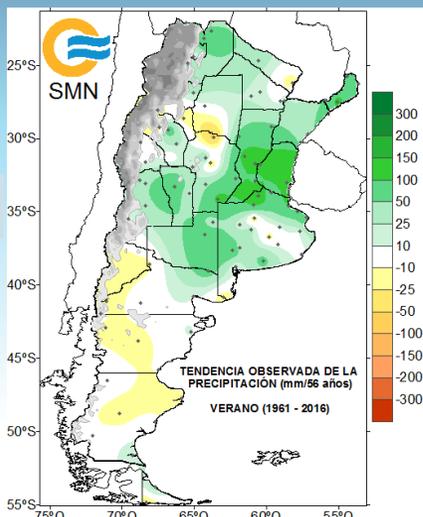




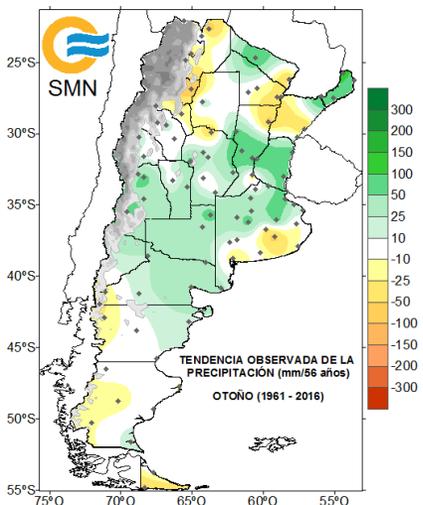
qué cambios se observaron en la precipitación?



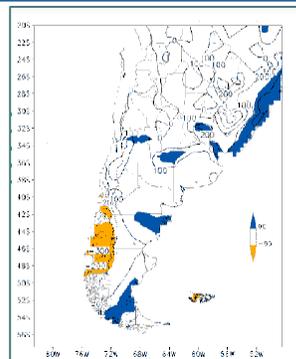
Verano



Otoño

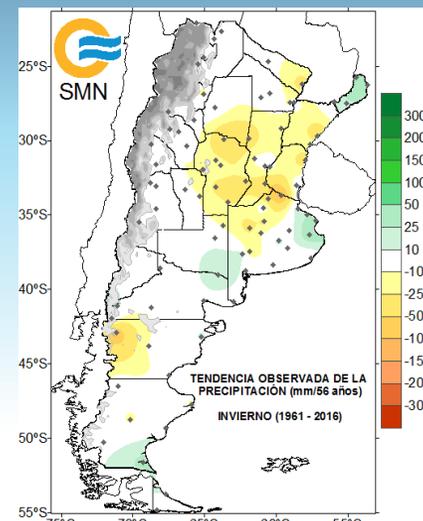


Aumento de precipitación en el centro-noreste en verano y en estaciones de transición  
Disminución en Patagonia  
Disminución en el centro y noreste en invierno

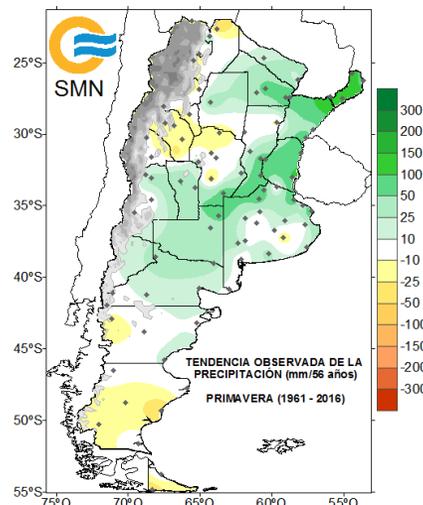


Zonas con cambios significativos (3CNCC,2015)

Invierno



Primavera



**cuáles son los cambios  
observados en Argentina?**

**cuáles son las proyecciones  
a futuro?**

**forzante**



**Sistema Climático  
de referencia**

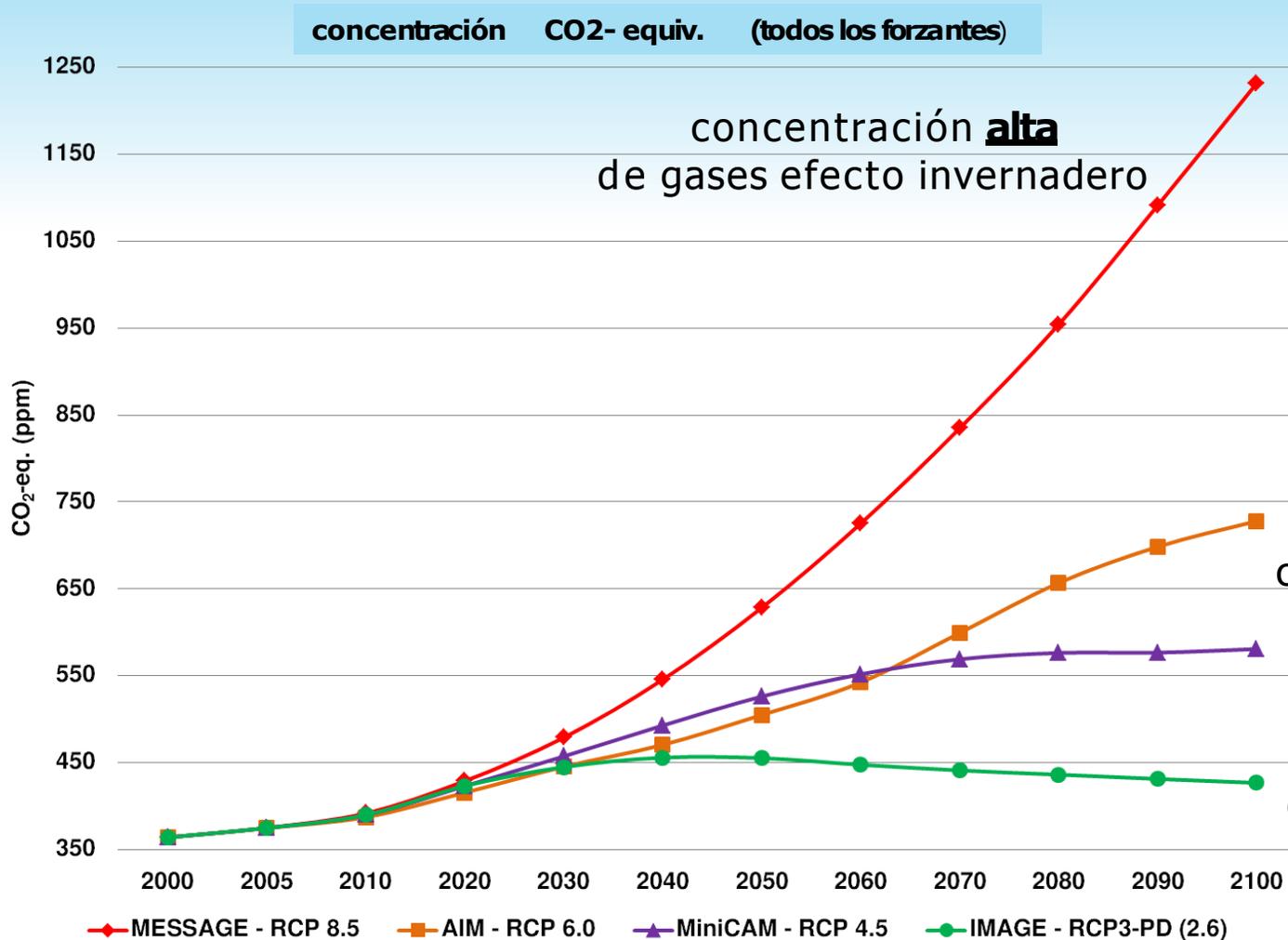


**respuesta**

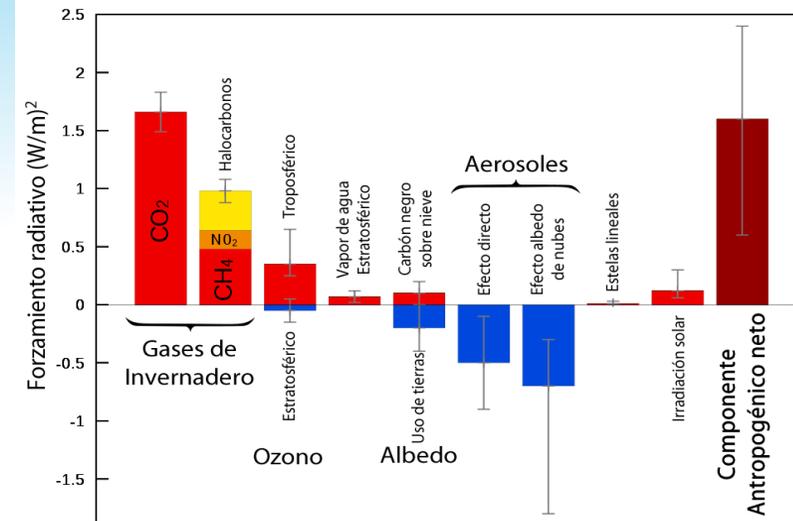
**El Sistema Climático es perturbado por un forzante radiativo asociado con un cambio en la concentración de GEI, aerosoles, etc.**

**La respuesta del Sistema Climático se produce en el sentido de recuperar el "equilibrio"**

# escenarios de concentración de gases de efecto invernadero

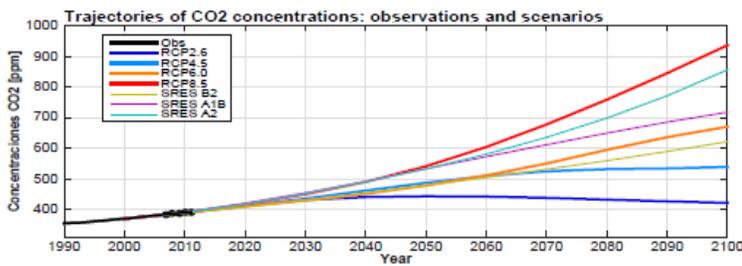


## Componentes de Forzamiento Radiativo

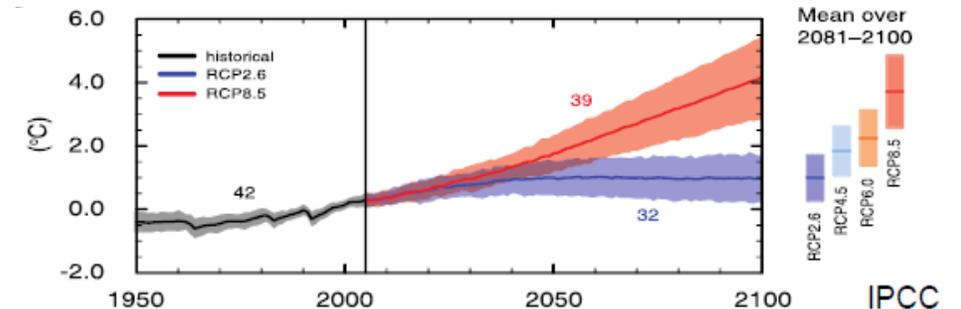


# cómo se construyen las proyecciones de cambio climático?

Escenarios de Desarrollo Económico-Social



Proyecciones





**cuáles son los cambios  
observados en Argentina?**

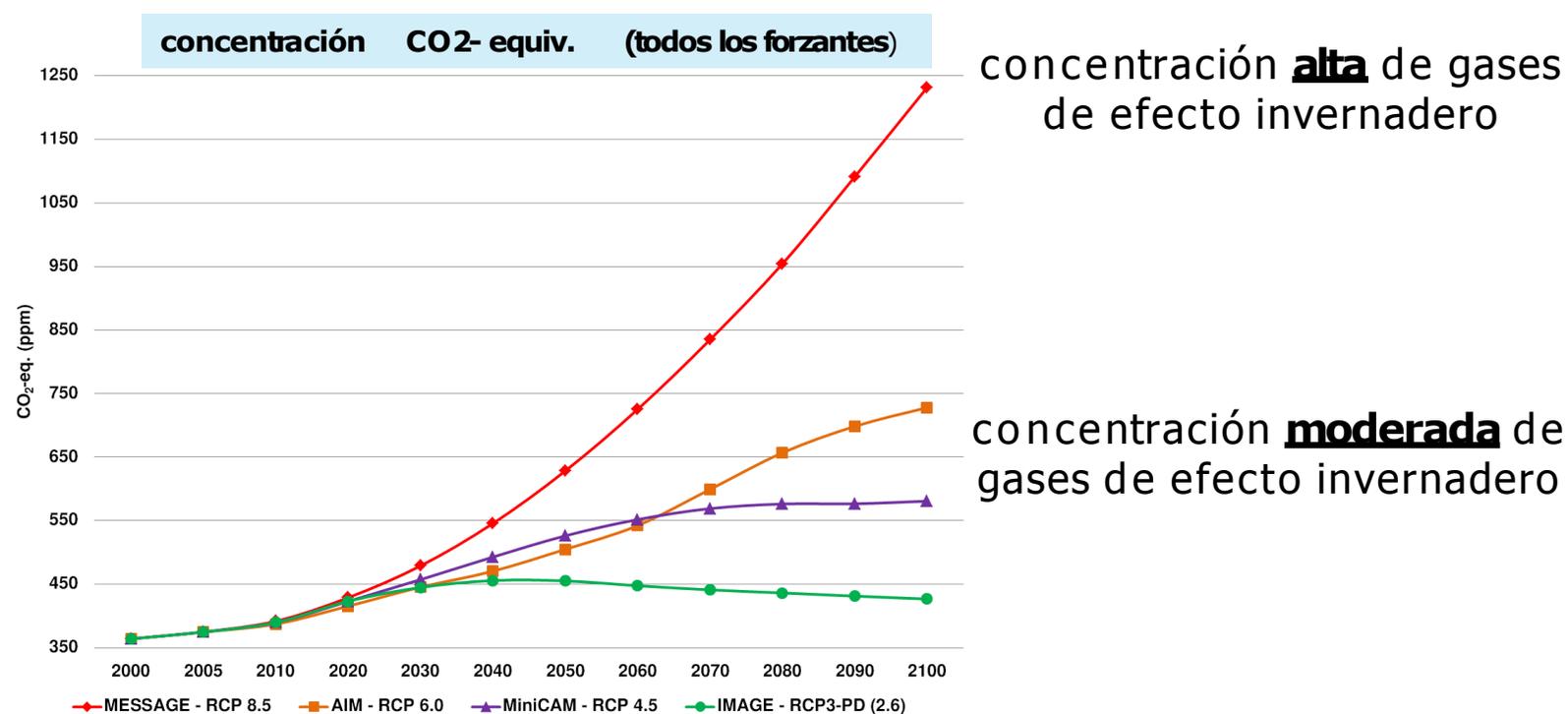
**cuáles son las proyecciones  
a futuro?**

## 2 horizontes temporales

clima futuro cercano (2015-2039)

clima futuro lejano (2075-2099)

## 2 escenarios de proyecciones

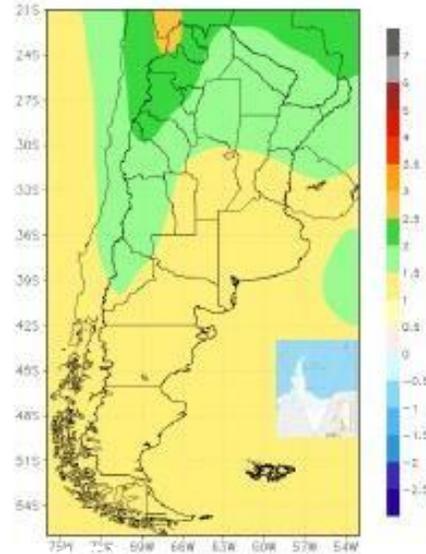


concentración **moderada** de gases de efecto invernadero

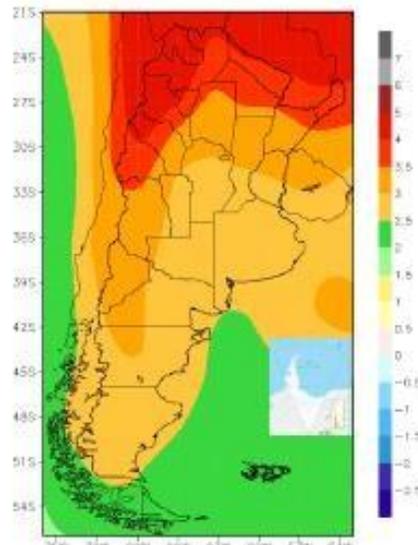
futuro cercano



futuro lejano



concentración **alta** de gases de efecto invernadero



Cambio en la temperatura media anual con respecto al período 1986-2005 promedio de 42 modelos de CMIP5

Futuro lejano: alta concentración muestra mayor calentamiento que el de moderada concentración

Futuro cercano: aumentos similares en los dos escenarios con valores entre 0,5 y 1°C en casi todo el país

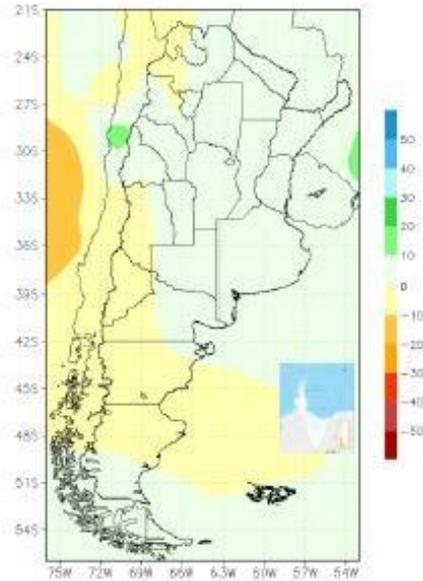
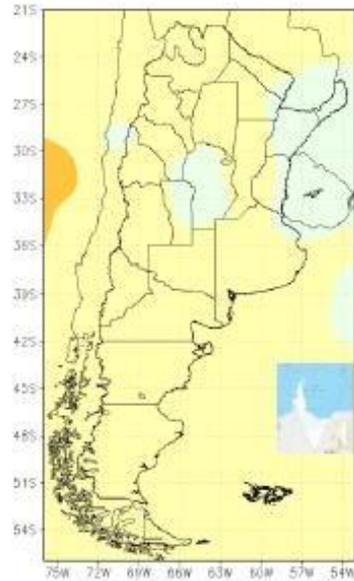
Mayor aumento en el norte que en el sur, con un máximo en el noroeste que se prolonga hacia el sur en el escenarios de mayor concentración en el futuro lejano y que llega hasta el centro de la Patagonia con más de 3°C

(3CNCC, 2015)

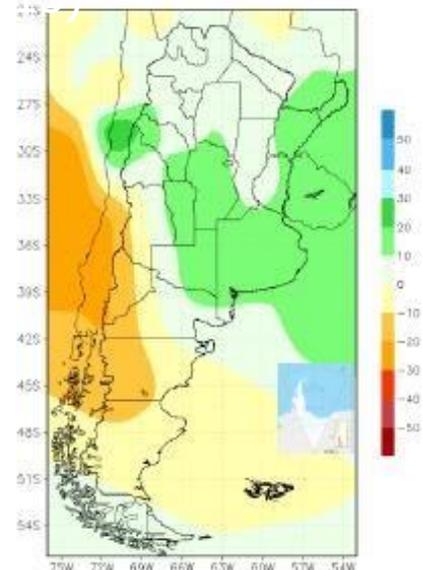
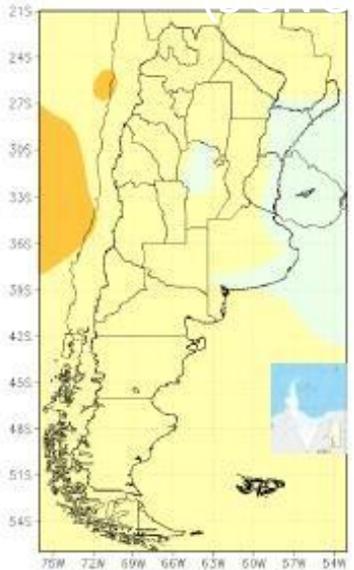
futuro cercano

futuro lejano

concentración **moderada** de gases de efecto invernadero



concentración **alta** de gases de efecto invernadero



Cambio en la precipitación anual con respecto al periodo 1986-2005 promedio de 42 modelos de CMIP5

Futuro cercano: cambios no significativos

Futuro lejano: alta concen. muestra mayores cambios. Una disminución de 10 a 20% sobre el oeste de la Patagonia norte y un aumento de esa magnitud para algunas zonas del centro y noreste del país.

(3CNCC, 2015)

# regionalización



- 1. Húmeda:** no tiene una pronunciada estación seca y no presenta condiciones reiteradas de estrés hídrico
- 2. Centro:** condición monzónica en la precipitación con una marcada estación seca invernal
- 3. Andina:** fuertemente condicionado por la orografía de los Andes, con zonas sumamente áridas en el piedemonte andino
- 4. Patagonia:** clima dominado por la circulación de los vientos del oeste de latitudes medias y polar en el caso de la Antártida

Se observó que la eficiencia de los modelos variaba con la región. Se seleccionaron los mejores en cada caso

#### Región Húmeda:

CCSM4 (NCAR, Estados Unidos ), MRI/JMA (MRI, Japón), CMCC-CM (Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici, Italia) y NorESM1-M (Norwegian Climate Centre, Noruega), todos MCGs

#### Región Centro:

CNRM-CM5 (Centre National de Recherches Meteorologiques, Francia), CMCC-CM (Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici, Italia), CSIRO-Mk3-6-0 (CSIRO, Australia) y MRI/CGM3 (MRI, Japón), todos MCGs

#### Región Andes:

IPSL-CM5A-MR (Institut Pierre Simon Laplace, Francia), ETA-HadCM3 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil), MRI/JMA (MRI, Japón) y MPI-ESM-LR (Max Planck Institute for Meteorology, Alemania). Todos MCGs, excepto ETA-HadCM3 MCGs

#### Región Patagonia:

REMO-ECHAM5 (Max Planck Institute for Meteorology, Alemania), MM5-HadCM3 (CIMA, Argentina), CSIRO-Mk3-6-0 (CSIRO, Australia), GFDL-ESM2G (NOAA-GFDL, Estados Unidos). Los dos primeros regionales y los otros dos, MCGs

**cuáles son los cambios observados en Argentina?**

las tendencias del clima del pasado reciente se describen a través de observaciones

**cuáles son las proyecciones a futuro?**

las tendencias del clima futuro se evalúan a través de simulaciones climáticas

las tendencias del  
clima del pasado  
reciente se  
describen a través  
de observaciones

las tendencias del  
clima futuro se  
evalúan a través  
de simulaciones  
climáticas

pero ambos tipos de información no son  
perfectos y tienen errores

## **manejo de las incertidumbres**

**Los modelos climáticos constituyen la herramienta más confiable que está disponible actualmente para generar información acerca de las perspectivas climáticas futuras en la escala de decenios a un siglo en respuesta a acciones antrópicas o cambios naturales**

**cuales son los cambios observados a nivel global?**

**cuáles son las proyecciones a futuro?**

## Sexto ciclo de evaluación

Durante este [ciclo](#), el IPCC ha elaborado hasta la fecha tres informes especiales y un informe metodológico sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Actualmente trabaja en el Sexto Informe de Evaluación (IE6).

En la 43ª reunión del IPCC, celebrada en abril de 2016, se acordó que el informe de síntesis del Sexto Informe de Evaluación se terminaría en 2022, a tiempo para el primer balance mundial de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Entonces, los países examinarán los progresos realizados para lograr su objetivo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C mientras que, al mismo tiempo, proseguirán los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C. Las contribuciones de los tres Grupos de Trabajo al IE6 estarán listas en 2021.

<https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

## Enlaces más importantes (disponibles solo en inglés)

- [Calendario de planificación estratégica del IE6 \(actualización: pendiente\)](#)
- [Informe de Síntesis del Sexto Informe de Evaluación](#)
- [Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación](#)
- [Contribución del Grupo de Trabajo II al Sexto Informe de Evaluación](#)
- [Contribución del Grupo de Trabajo III al Sexto Informe de Evaluación](#)

# Informes especiales del IPCC más recientes

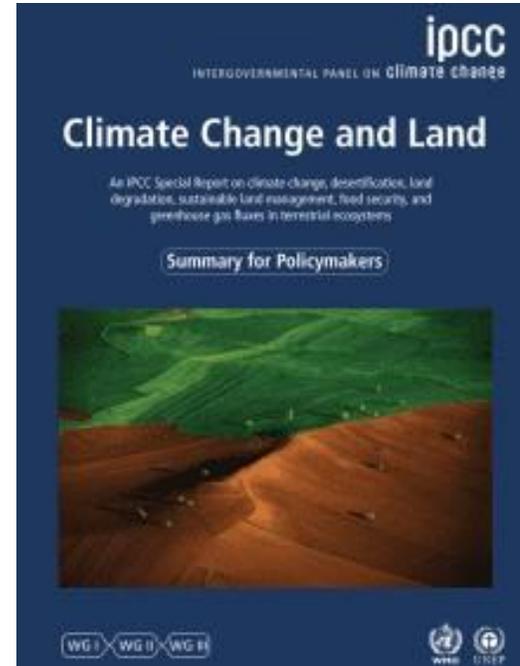
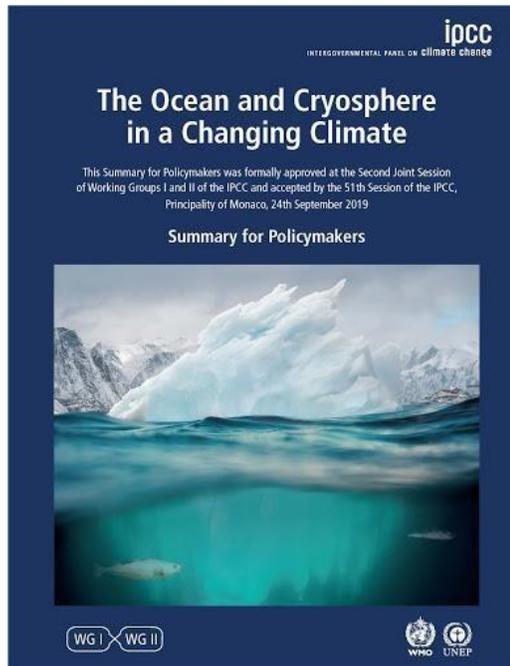
Además de los informes de evaluación, el IPCC publica informes especiales sobre temas concretos, por ejemplo, fenómenos extremos y desastres, energía renovable, impactos del calentamiento global de 1,5 °C y trayectorias correspondientes de las emisiones de gases de efecto invernadero, los océanos y la criosfera, y usos de la tierra. Todos esos informes pueden consultarse en el apartado [Informes](#).

En el transcurso del sexto ciclo de evaluación, el IPCC ha ultimado tres informes especiales entre octubre de 2018 y septiembre de 2019.

<https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

# Informes Especiales IPCC

## Impactos

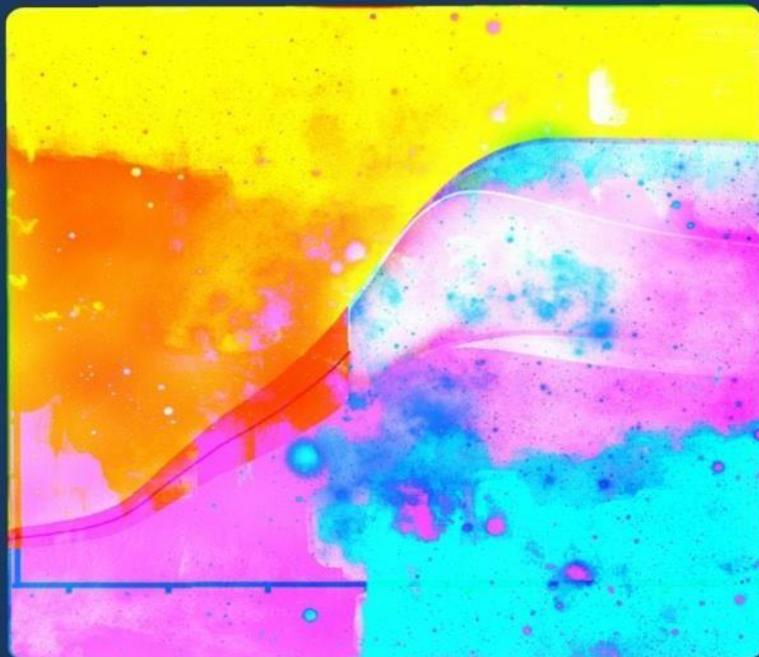


ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

## 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



WG I WG II WG III



Informe Especial del  
IPCC sobre 1.5°C de  
calentamiento global:  
Aspectos climáticos

# The report in numbers

91 Authors from 40 Countries

133 Contributing authors

6000 Studies

1 113 Reviewers

42 001 Comments

# Calentamiento Global de 1.5°C

Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del fortalecimiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza

Porqué nivel pre-industrial?

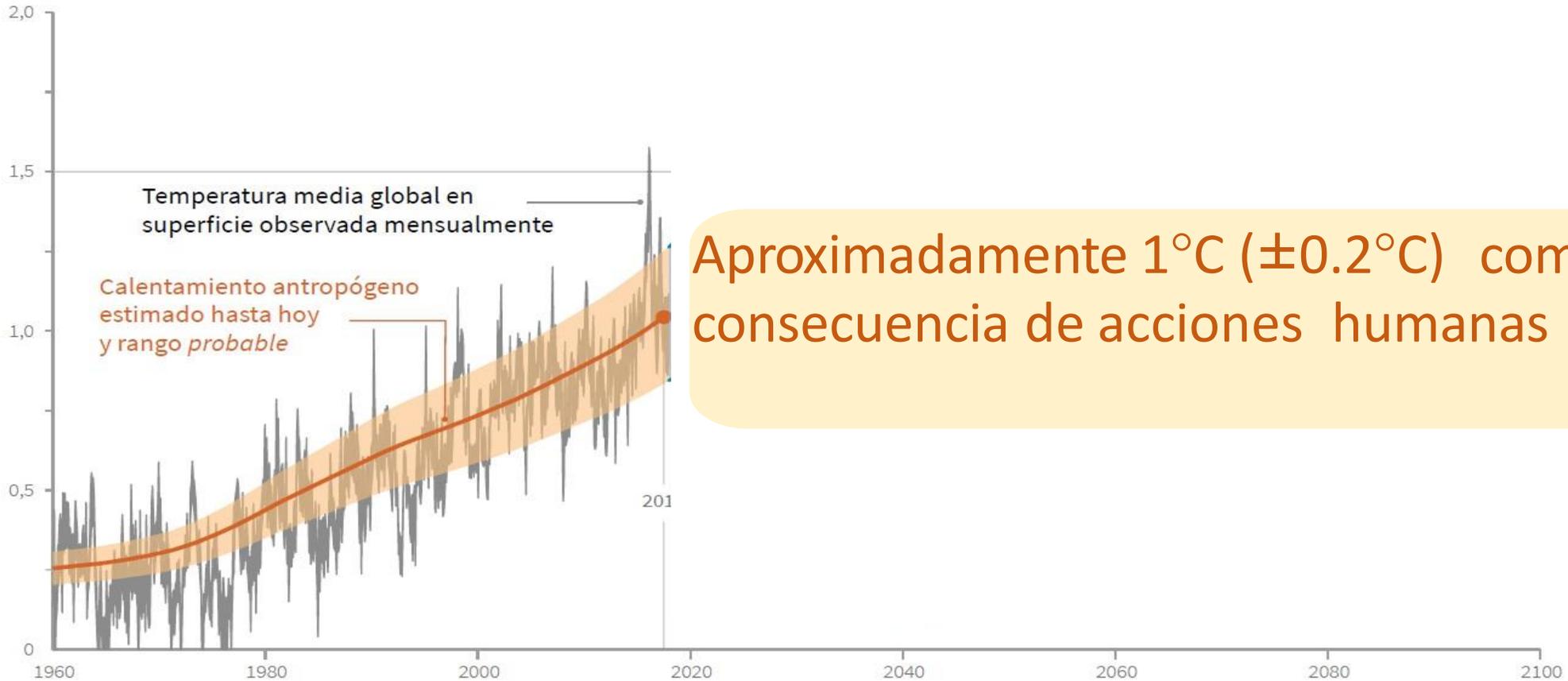
Período de referencia (pre-industrial): 1850-1900

Qué significa 1.5° C de calentamiento?

# Dónde estamos?

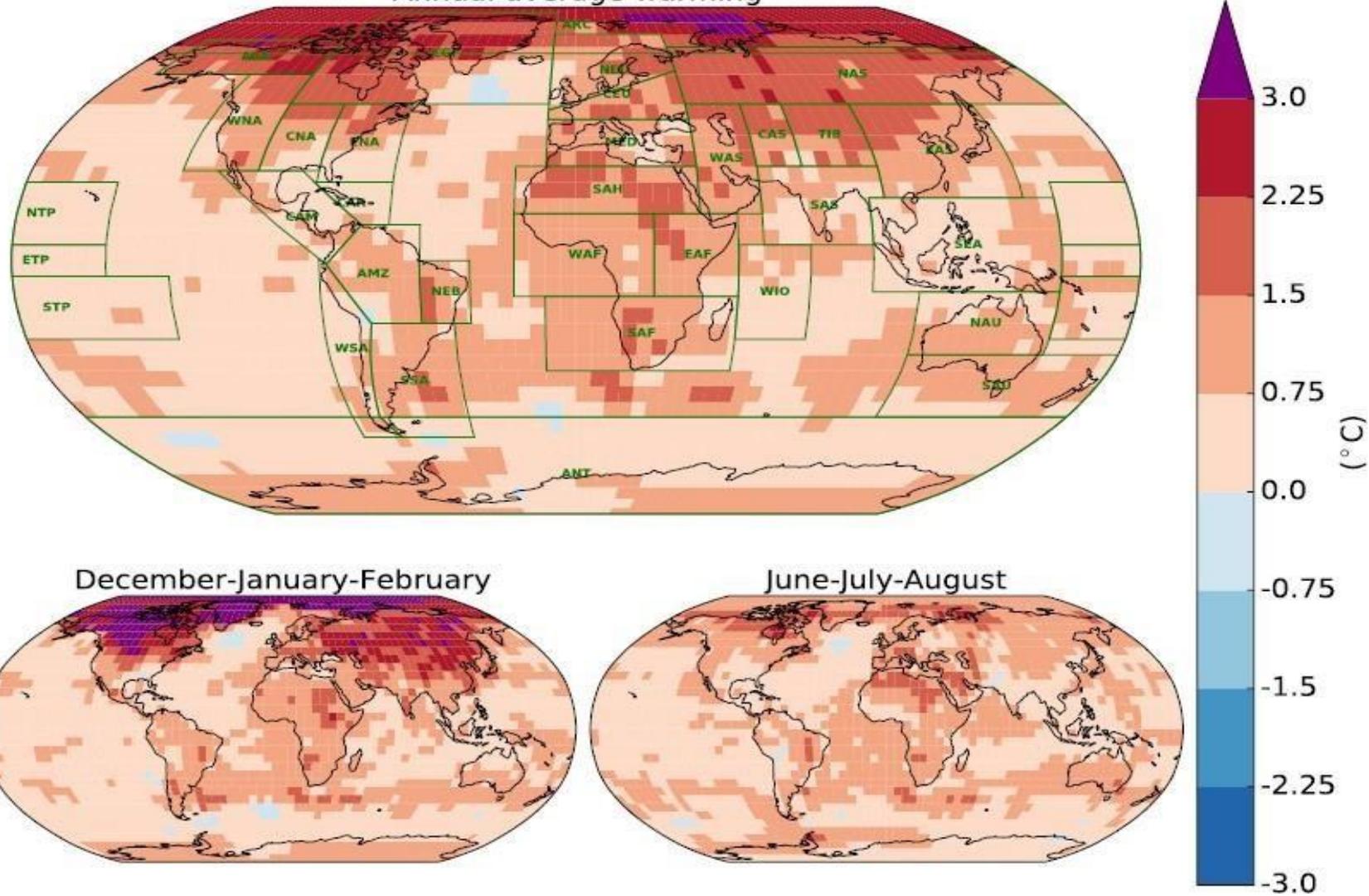
# Evolución de la temperatura global respecto del período pre-industrial

Calentamiento global con respecto a 1850-1900 (°C)

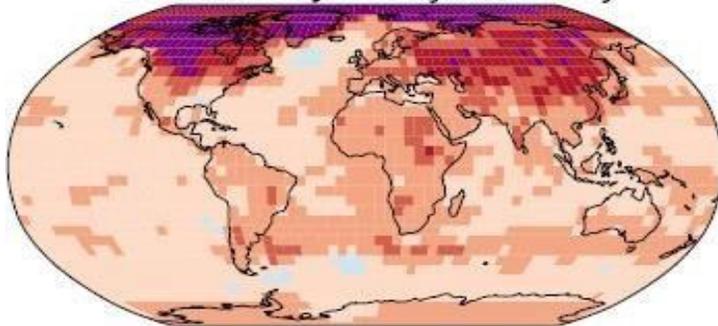


# Regional warming in the decade 2006-2015 relative to preindustrial

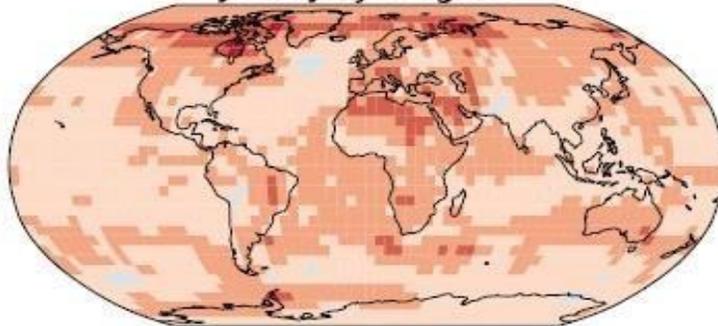
## Annual average warming



## December-January-February



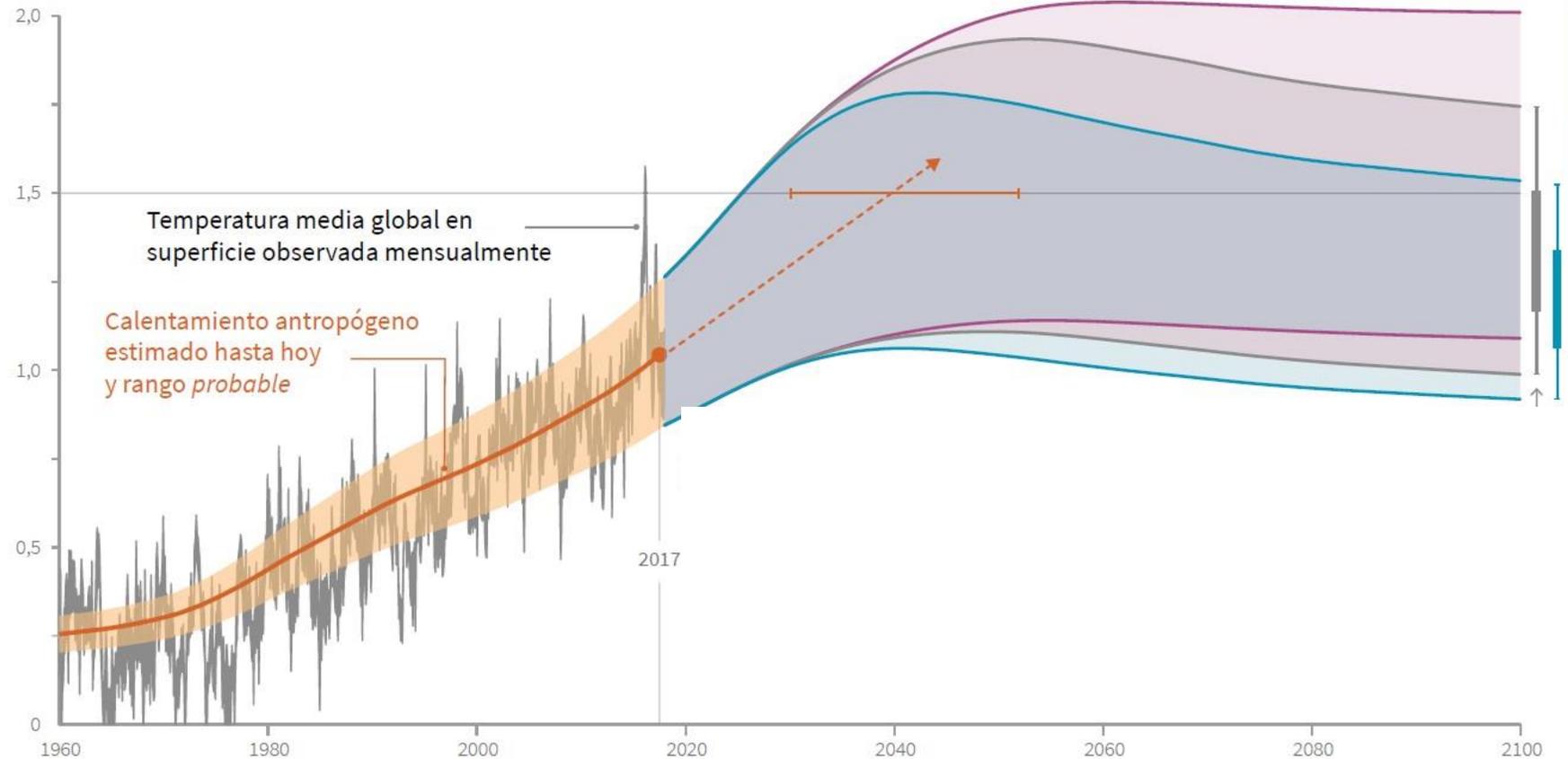
## June-July-August



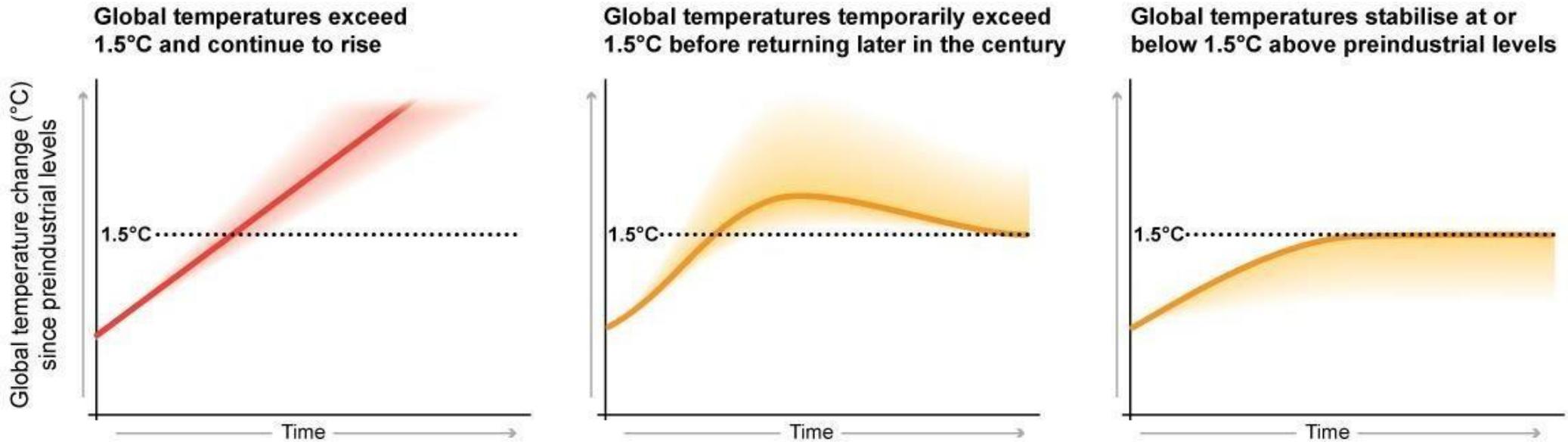
Hacia dónde vamos ?

# Evolución de la temperatura global respecto del período pre-industrial

Calentamiento global con respecto a 1850-1900 (°C)



# Escenarios de trayectorias hacia 1.5°C



**NO HAY UN ÚNICO 'MUNDO 1,5 °C MÁS CÁLIDO', PERO ALGUNOS CAMINOS SE ALEJAN MÁS DEL MUNDO TAL COMO LO CONOCEMOS HOY**



**ACCIÓN TARDÍA Y DESCOORDINADA**

Una posible línea argumental entre los distintos escenarios pesimistas



**ACCIÓN DECISIVA PERO DEMORADA**

Una posible línea argumental entre los distintos escenarios intermedios



**ACCIÓN TEMPRANA Y EFICAZ**

Una posible línea argumental entre los distintos escenarios optimistas

SOLO EN LOS MUNDOS EN LOS QUE EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA NO SOBREPASE LOS 1,5 °C O QUE APENAS SOBREPASE ESA TEMPERATURA SE EVITARÁ QUE LAS GENERACIONES ACTUALES Y FUTURAS AFRONTEN CARGAS CONSIDERABLES

Cuanto mayor sea el sobrepaso, mayores serán los esfuerzos necesarios para que el aumento de la temperatura media global se limite a 1,5 °C utilizando "emisiones negativas"

Pero las emisiones negativas a la escala requerida son todavía muy inciertas en la actualidad



**"PARA LIMITAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL A 1,5 °C, SE REQUIEREN CAMBIOS RÁPIDOS, DE GRAN ALCANCE Y SIN PRECEDENTES EN TODOS LOS ASPECTOS DE LA SOCIEDAD"**



Emisiones netas de CO<sub>2</sub> iguales a cero a nivel mundial para 2050 (neutralidad en carbono)



Para 2030, las emisiones de CO<sub>2</sub> deben disminuir entre un 40% y un 60% con respecto a los niveles de 2010



Para 2050, las energías renovables deben suministrar entre el 70% y el 85% de la electricidad mundial



Se necesitan inversiones en el sistema energético de unos 2,4 billones de dólares por año hasta 2035

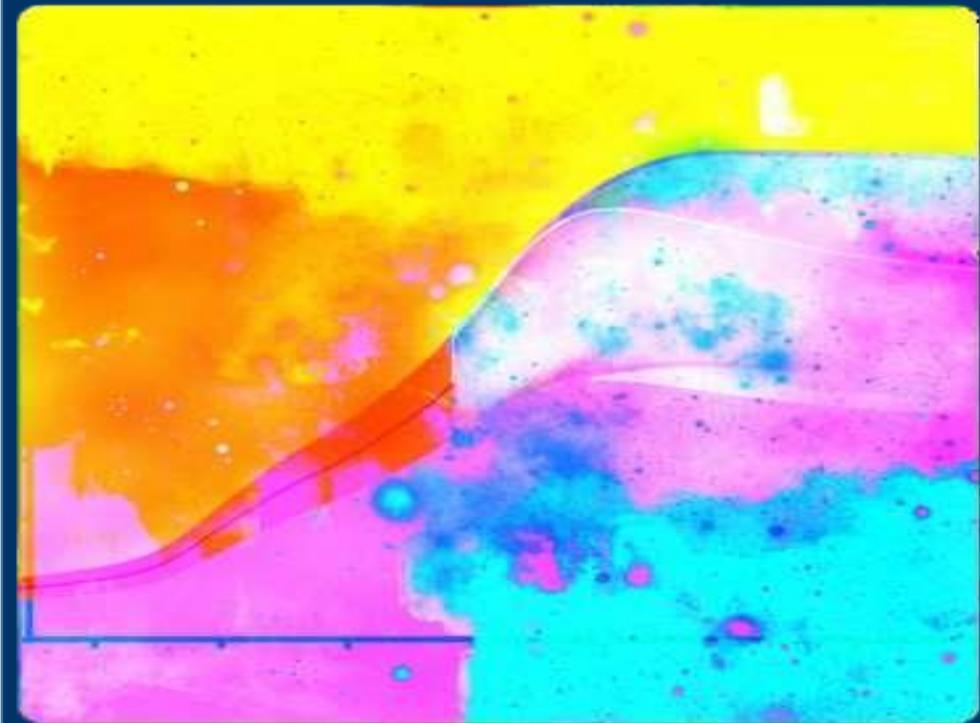
**ELEGIR UN MUNDO DE ACCIÓN TEMPRANA Y EFICAZ ES NECESARIO, DESEABLE Y VIABLE**

**CADA ACCIÓN IMPORTA**

**CADA DÉCIMA DE GRADO IMPORTA**

**CADA AÑO IMPORTA**

**CADA DECISIÓN IMPORTA**



Gracias