

# ¿QUÉ CLIMA NOS ESPERA A FINALES DE SIGLO? DE LOS CAMBIOS GLOBALES A LOS LOCALES

Ana Casanueva Vicente

Profesora Titular

Dpto. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación



## ESTRÉS TÉRMICO Y RADIACIÓN UV:

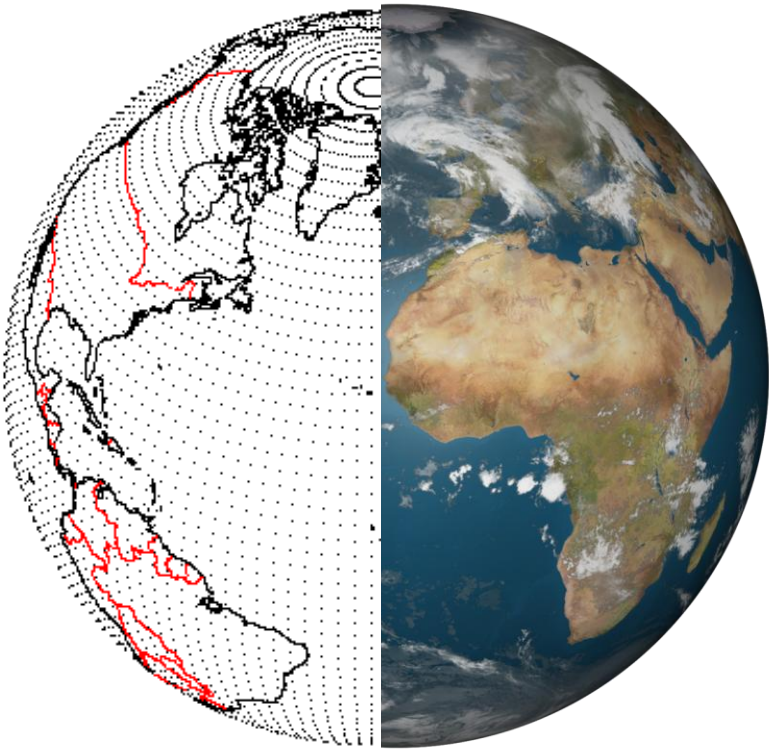
Retos y soluciones ante el cambio climático en el ámbito laboral

Madrid 13 de mayo

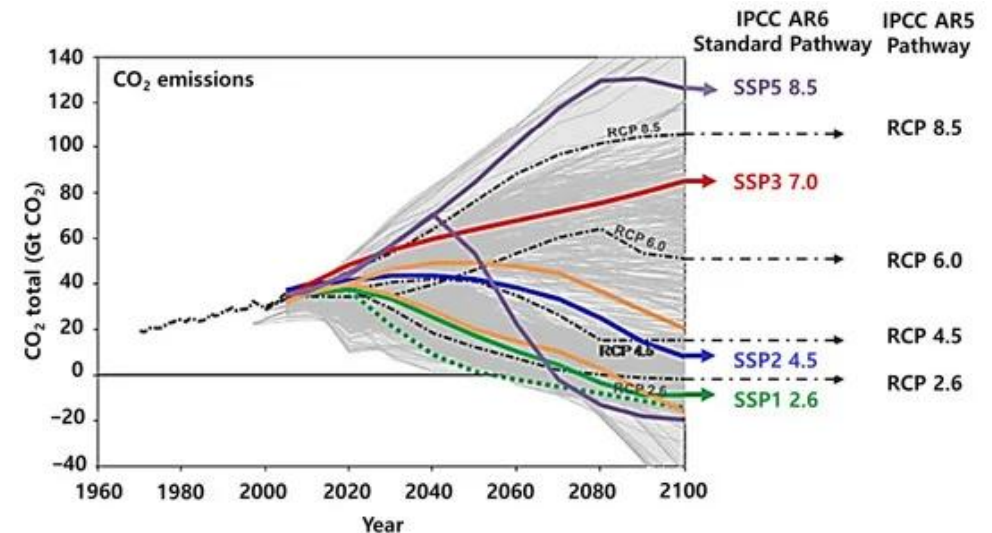


2026 AÑO  
DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

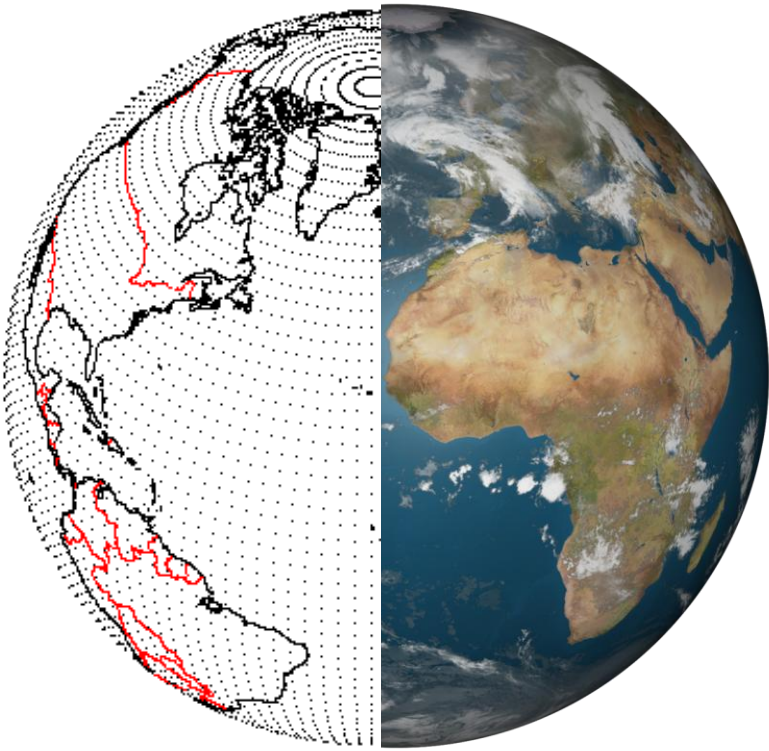
# ¿Cómo estudiamos el cambio climático futuro?



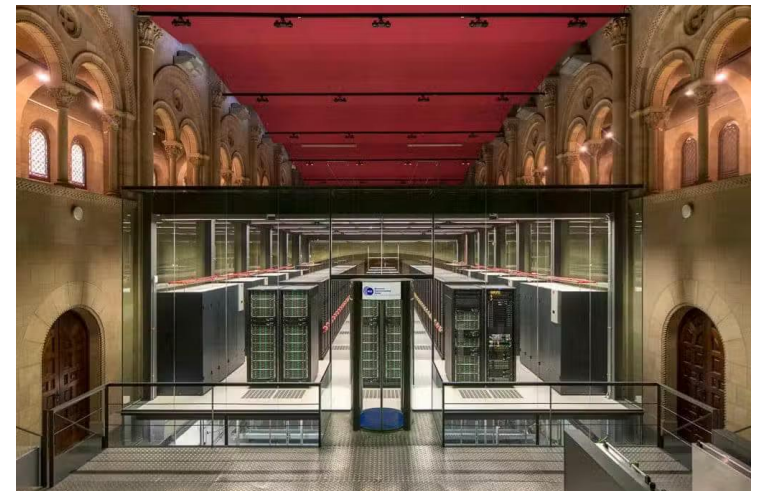
- Los modelos climáticos permiten estudiar la **evolución futura del clima**
- Se suponen distintos **posibles escenarios** de emisiones, cambios en la población, etc.
- Los mayores **ordenadores** del mundo se destinan al uso de estos modelos



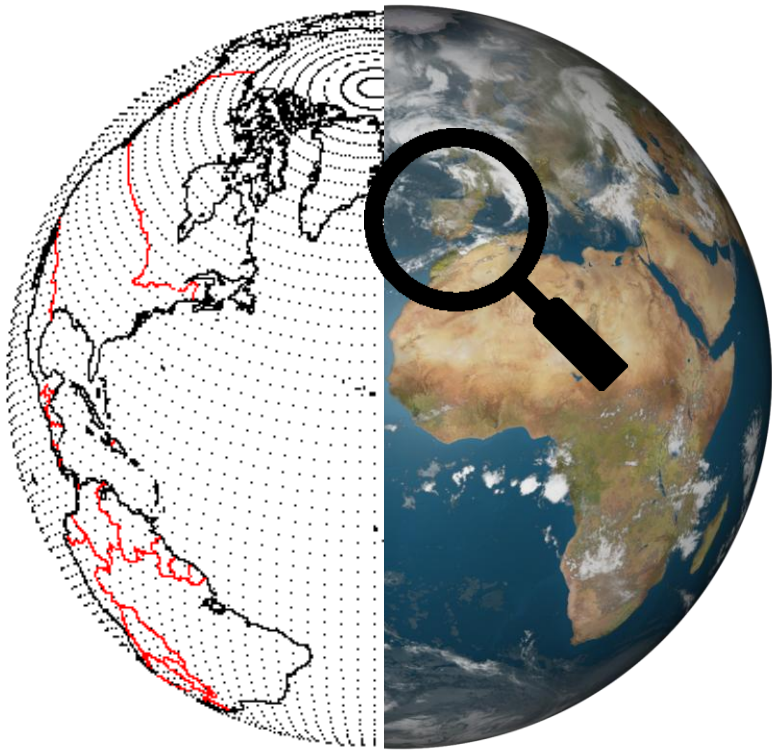
# ¿Cómo estudiamos el cambio climático futuro?



- Los modelos climáticos permiten estudiar la **evolución futura del clima**
- Se suponen distintos **posibles escenarios** de emisiones, cambios en la población, etc.
- Los mayores **ordenadores** del mundo se destinan al uso de estos modelos

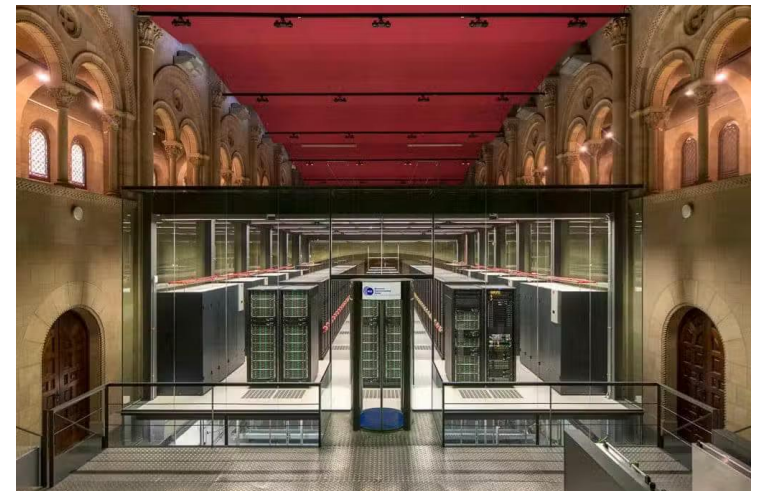


# ¿Cómo estudiamos el cambio climático futuro?



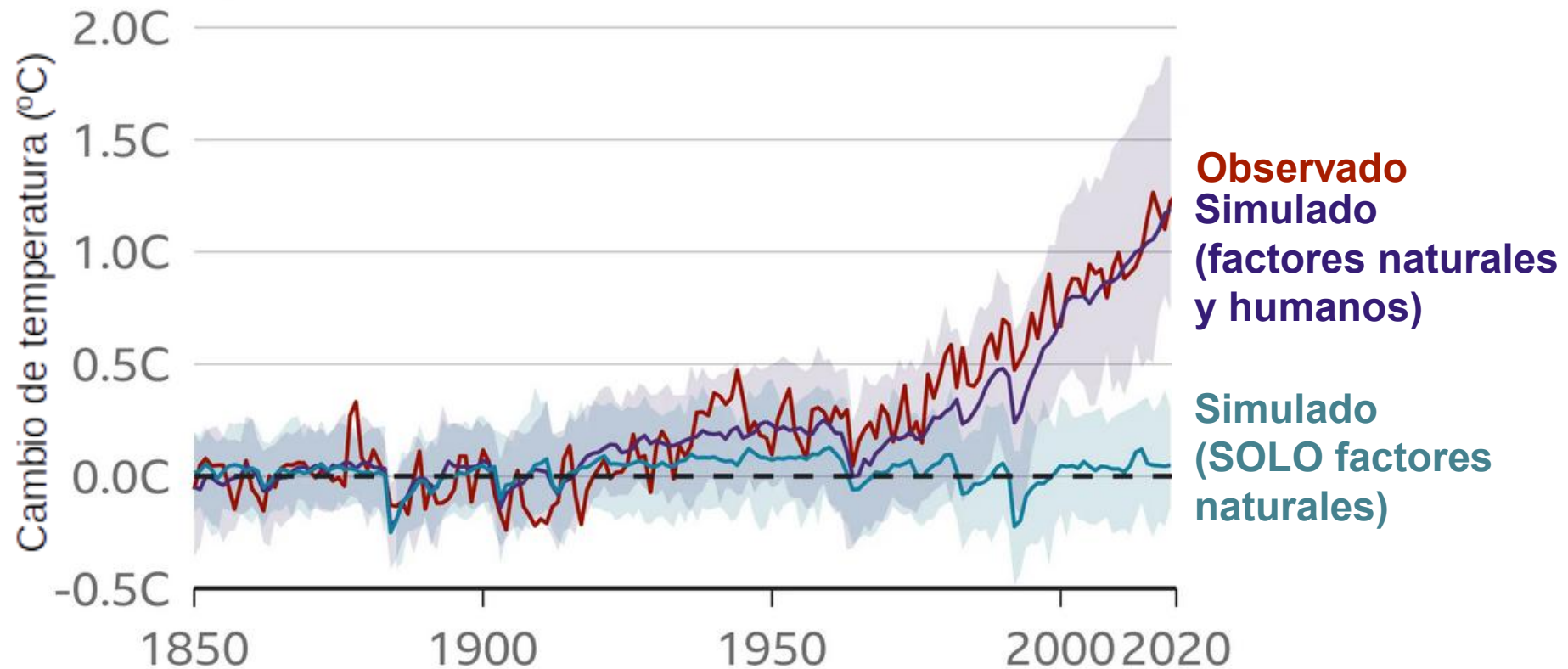
- Los modelos climáticos permiten estudiar la **evolución futura del clima**
- Se suponen distintos **posibles escenarios** de emisiones, cambios en la población, etc.
- Los mayores **ordenadores** del mundo se destinan al uso de estos modelos

**+ modelos más precisos a alta resolución  
y técnicas de inteligencia artificial**

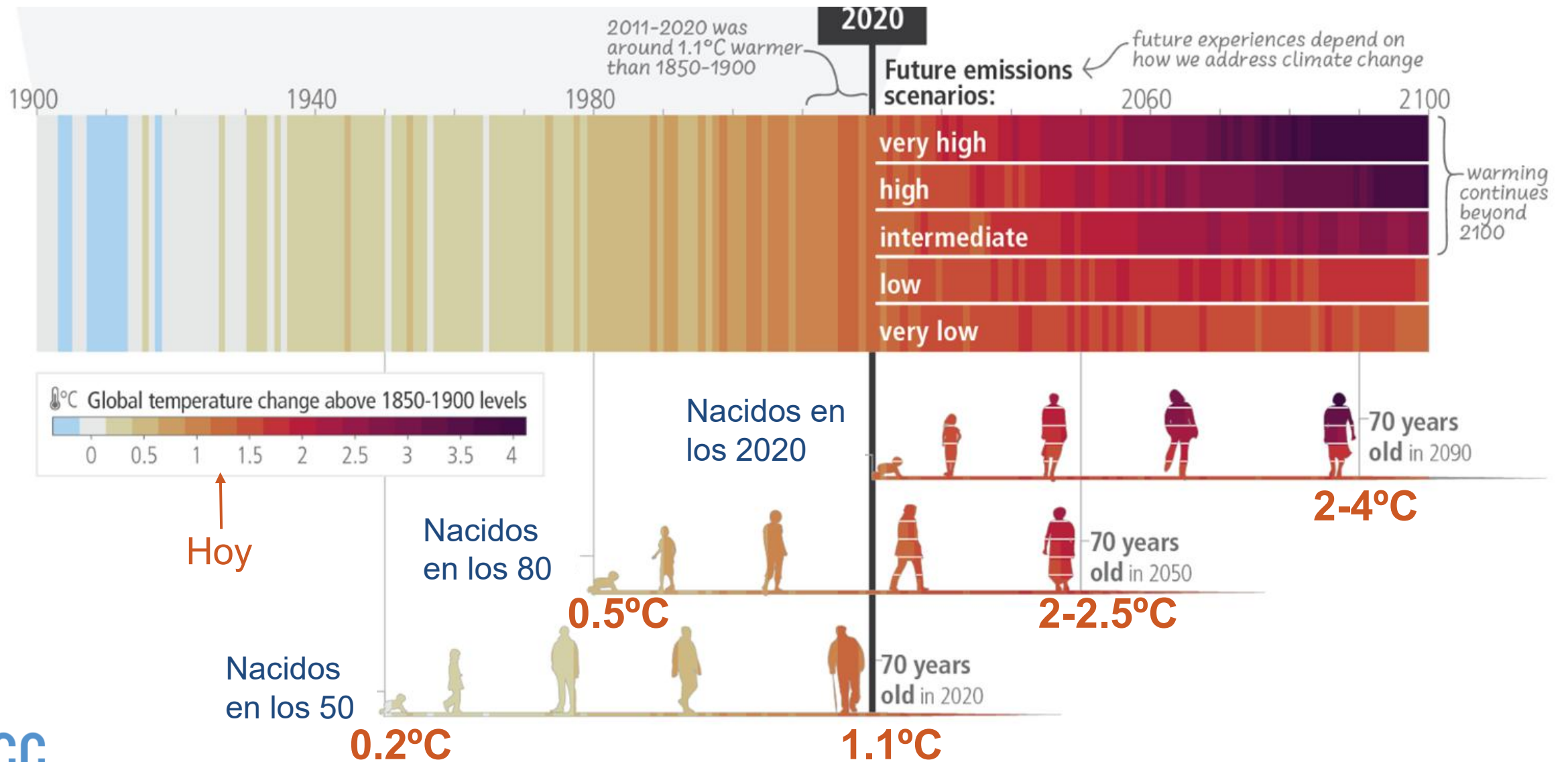


# Echando la vista atrás: Últimos 150 años

**Sin considerar la actividad humana no se habría llegado a los niveles de calentamiento actuales**



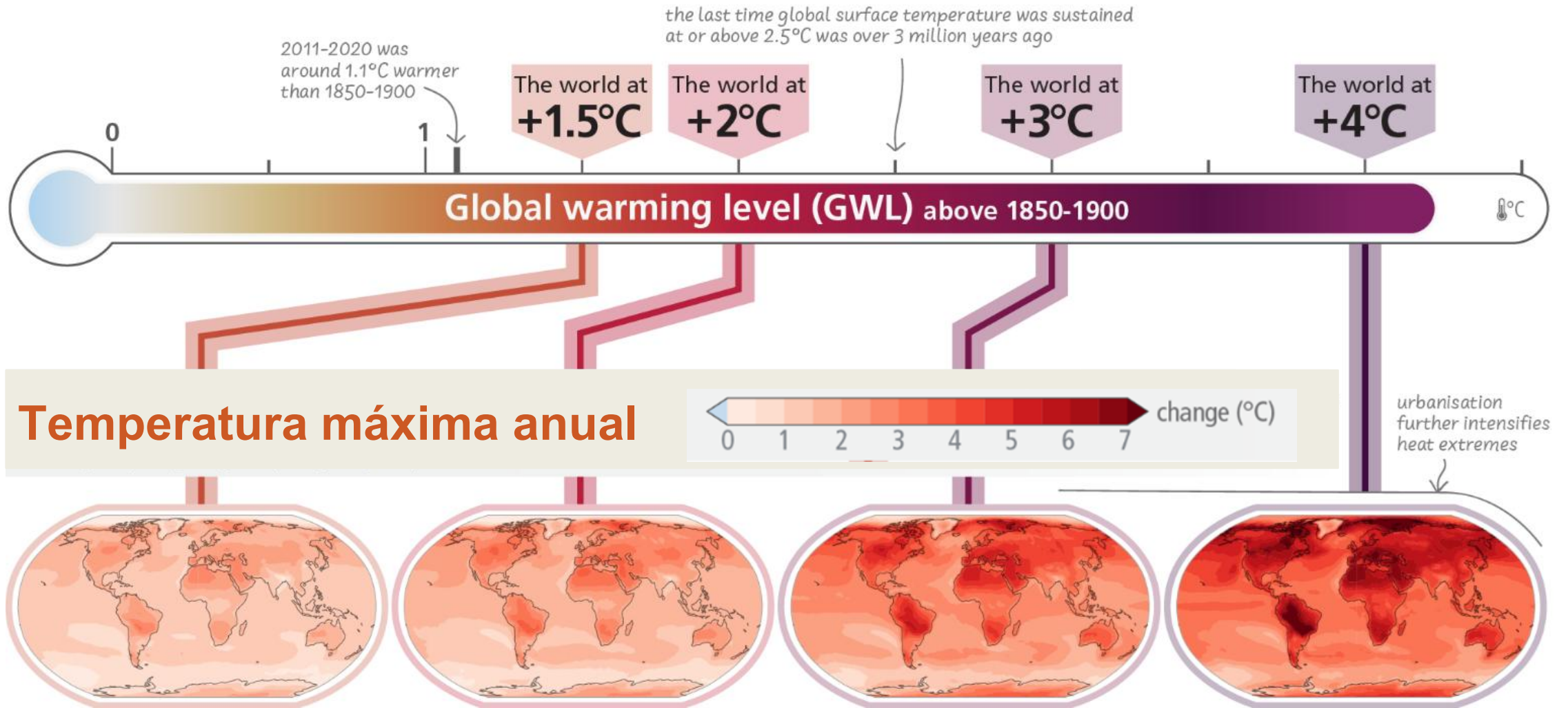
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?





*“A lo largo del siglo XXI se superarán los límites de calentamiento global de 1,5 °C y 2 °C, a menos que se produzcan reducciones drásticas de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero en las próximas décadas.”*

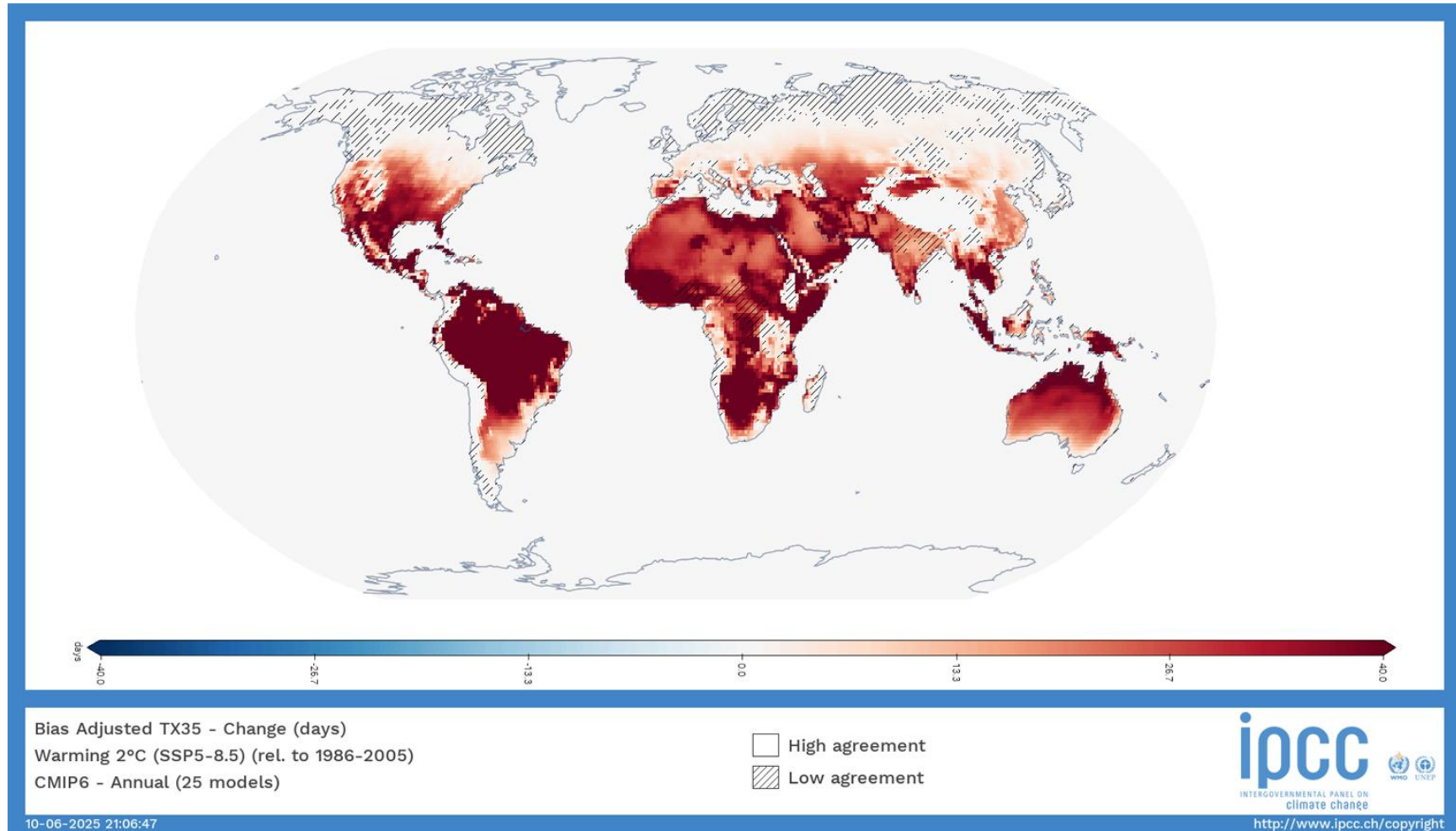
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?



Acuerdo de París

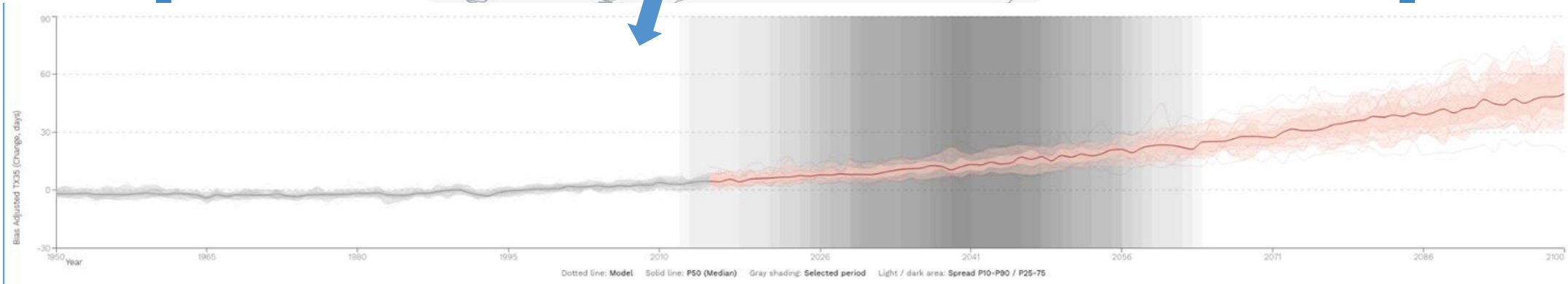
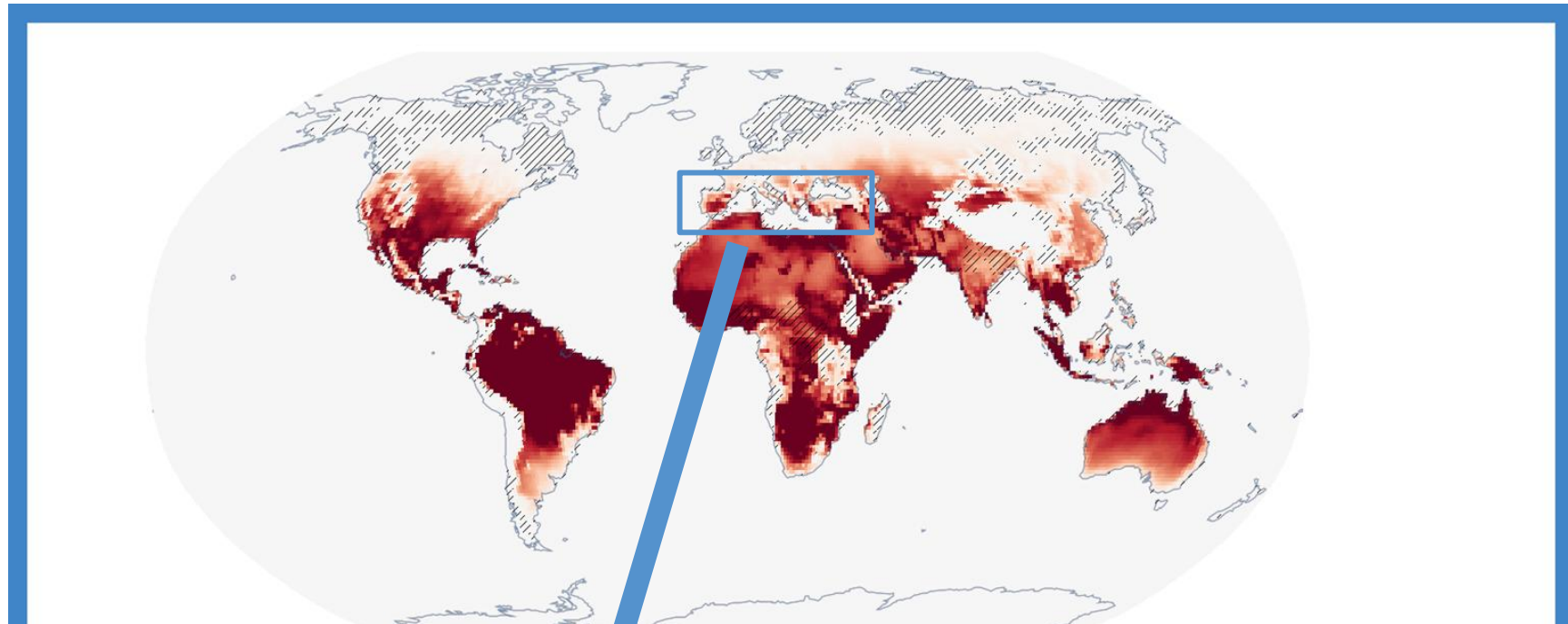
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?

## Días muy calurosos en un mundo a +2°C



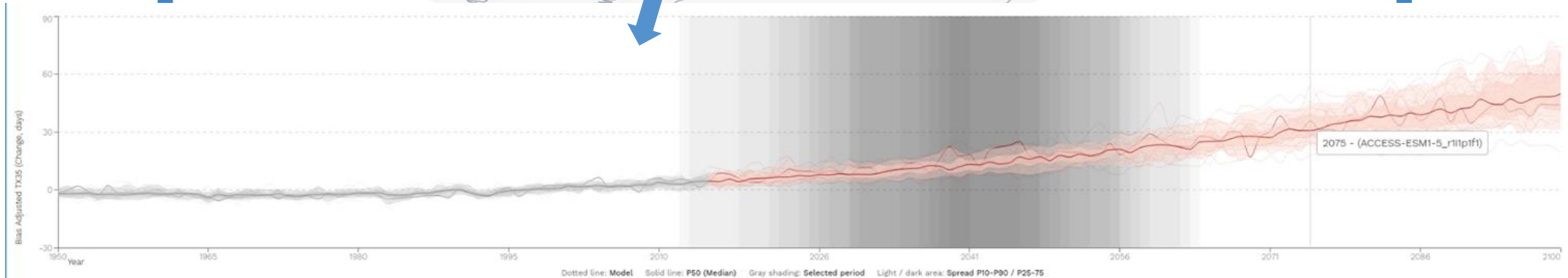
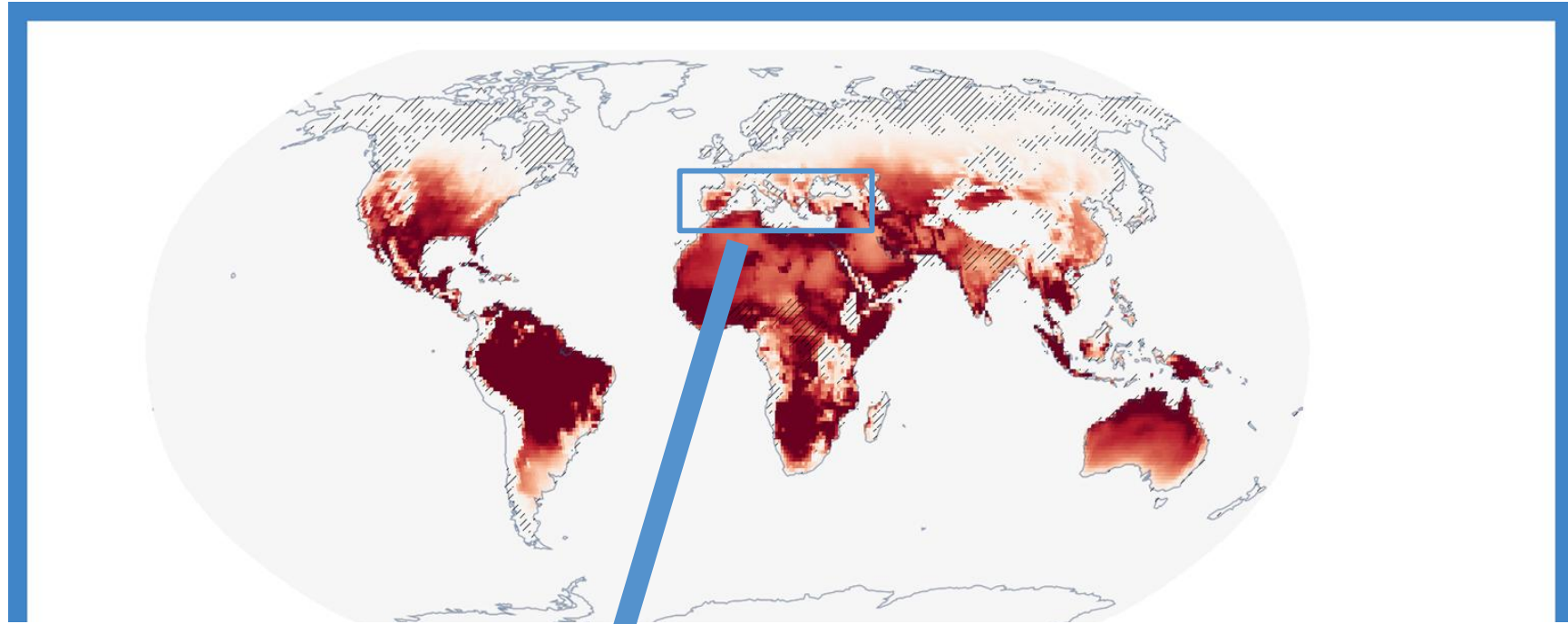
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?

## Días muy calurosos en un mundo a +2°C



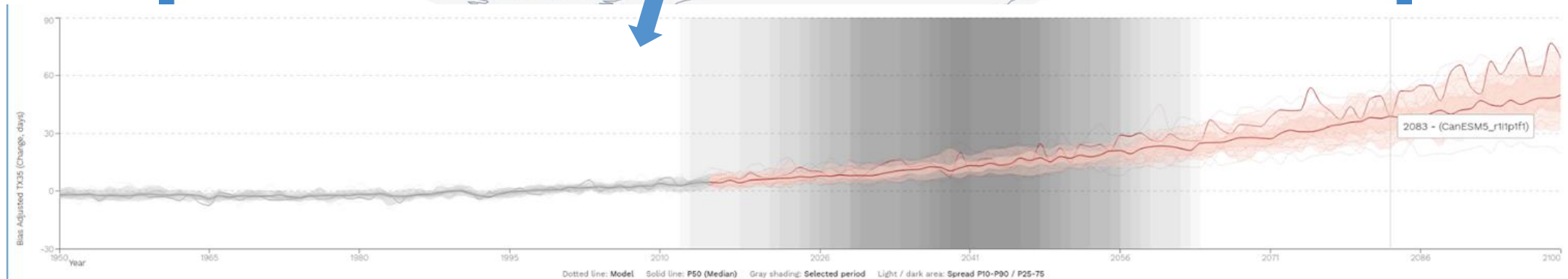
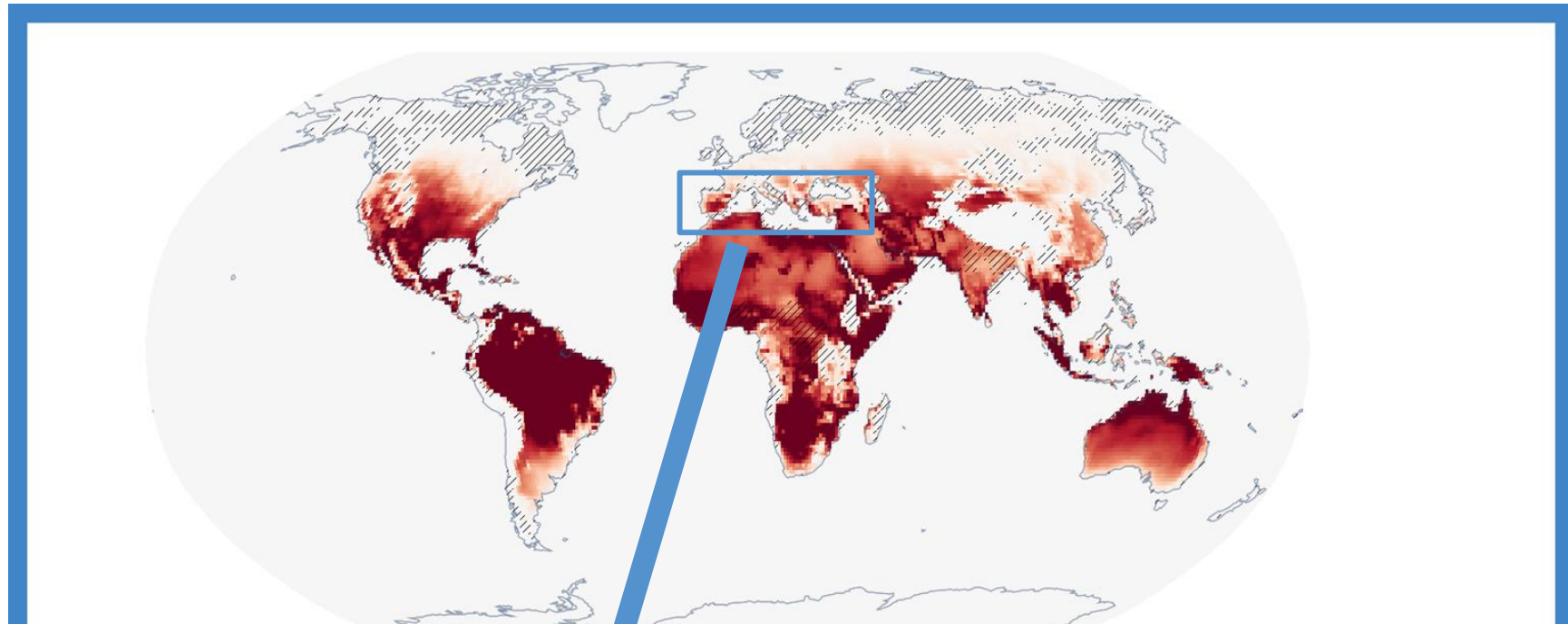
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?

## Días muy calurosos en un mundo a +2°C

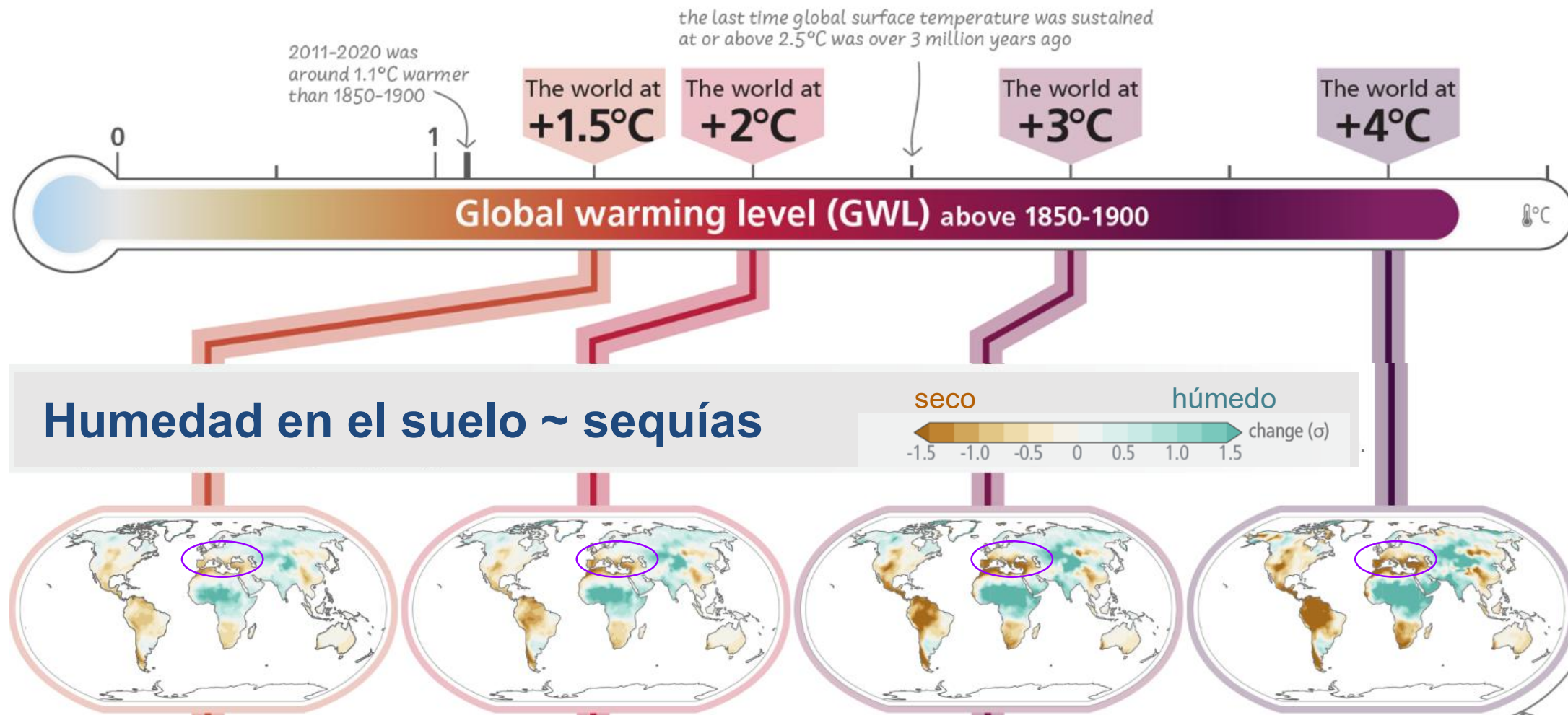


# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?

## Días muy calurosos en un mundo a +2°C



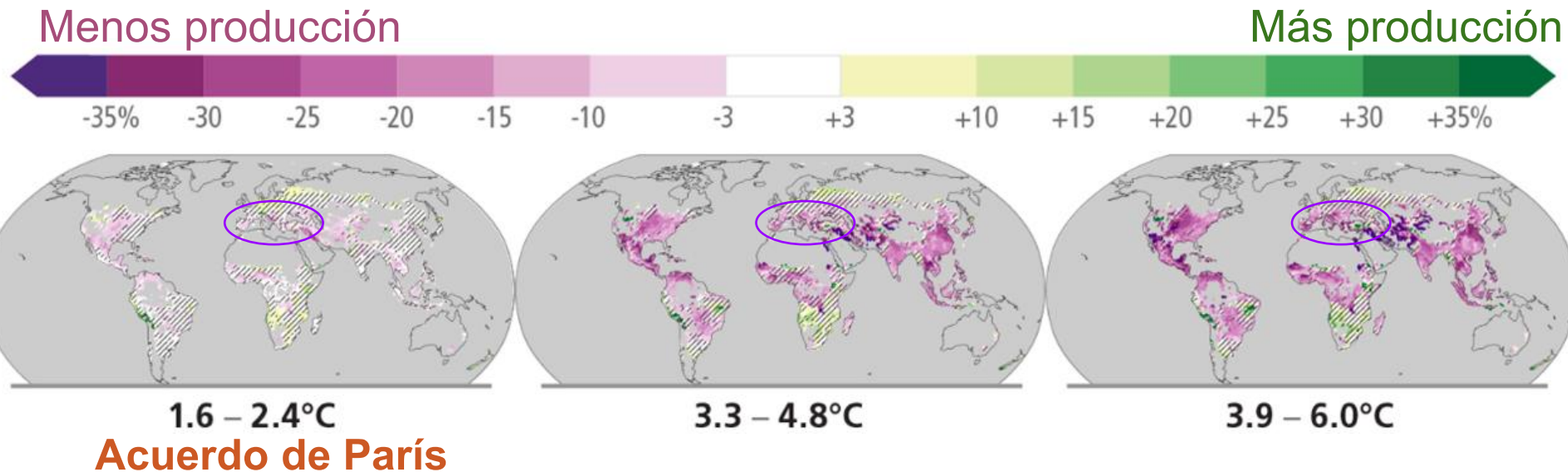
# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?



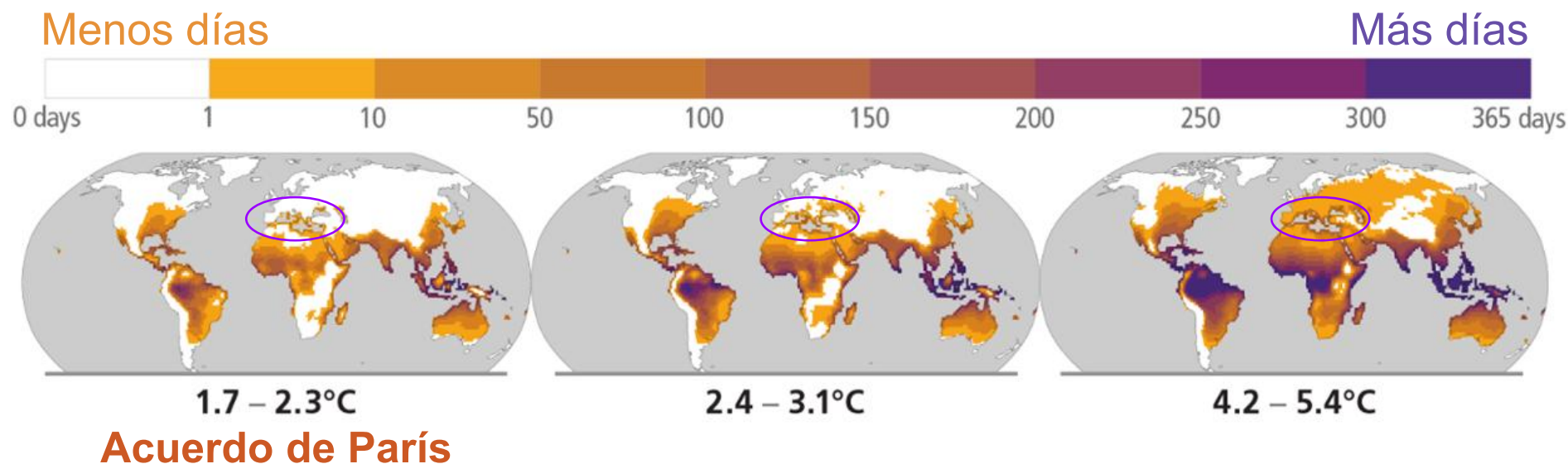
Acuerdo de París

# ¿Qué dicen los modelos sobre el cambio climático futuro?

## Cultivos: maiz



## Salud días de bochorno



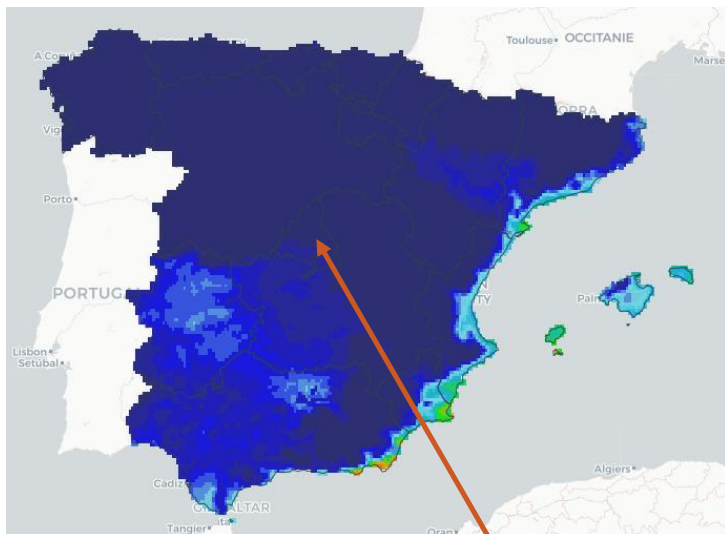


*“Los riesgos, los impactos adversos previstos y las pérdidas y daños relacionados con el cambio climático **se agravan con cada incremento** del calentamiento global. Los riesgos climáticos y no climáticos interactuarán cada vez más, creando riesgos compuestos y en cadena que son más complejos y difíciles de gestionar.”*

# El clima futuro en España

Noches tropicales en verano (temperatura por la noche superior a 20°C)

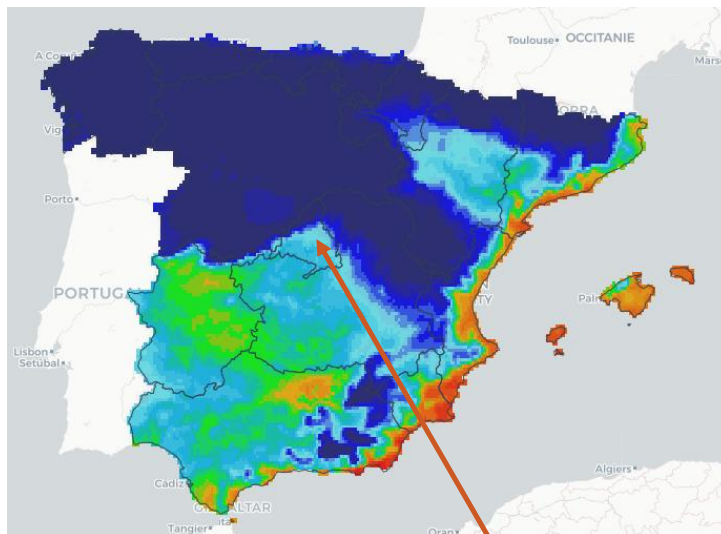
1971-2000



2 noches

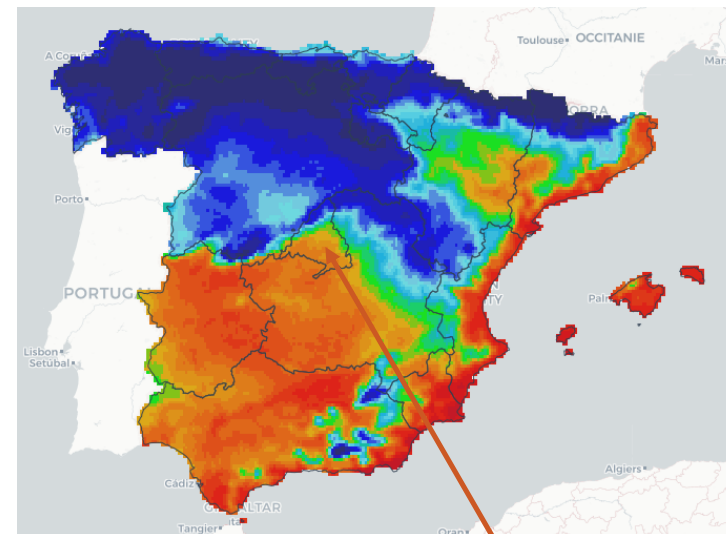
Futuro: 2071-2100

Emisiones moderadas

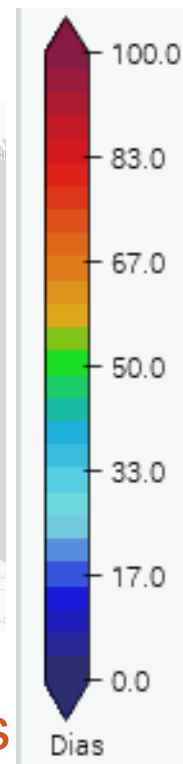


22 noches

Emisiones fuertes



60 noches



# El clima futuro en España

## Duración (máxima) de las olas de calor

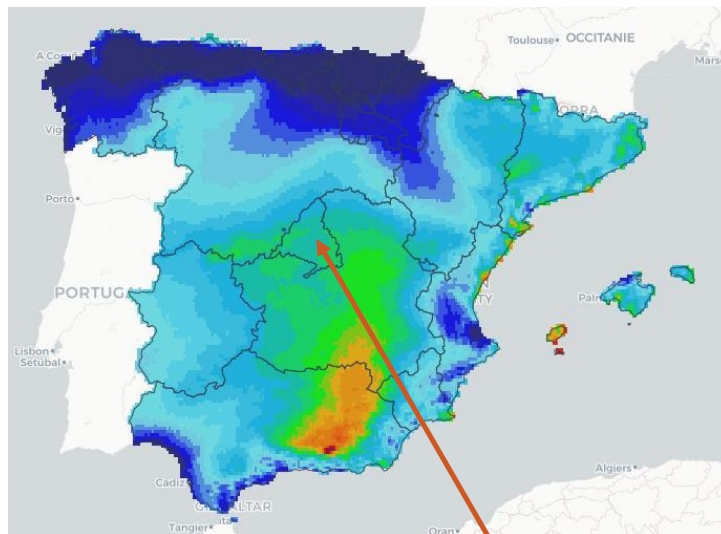
1971-2000



3 días

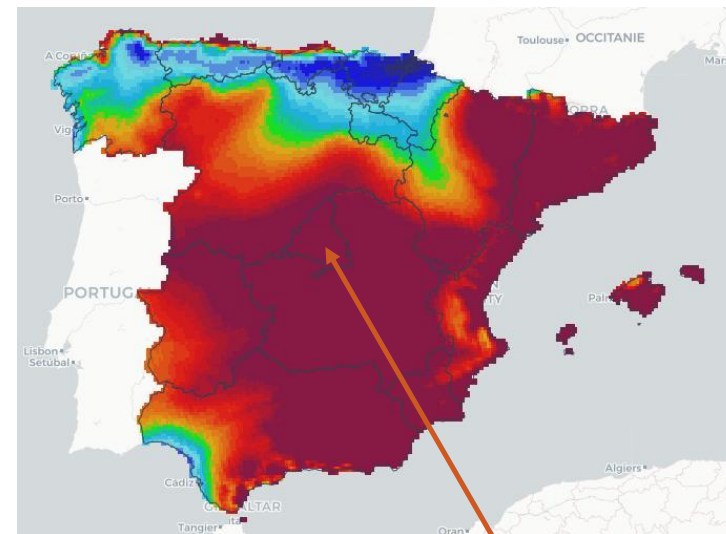
Futuro: 2071-2100

Emisiones moderadas

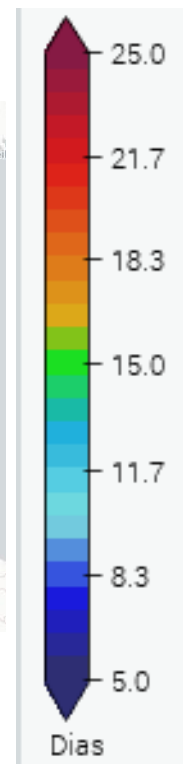


12 días

Emisiones fuertes



25 días



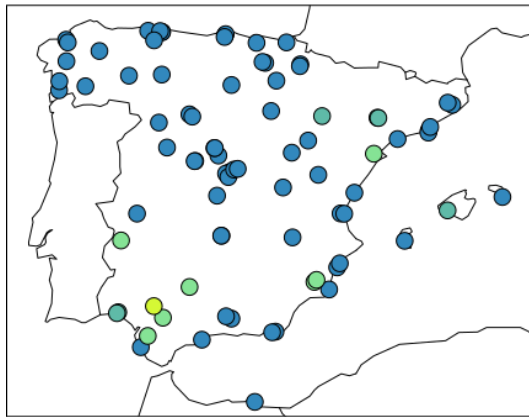
# El clima futuro en España

## Días de bochorno (altas temperaturas y humedad)

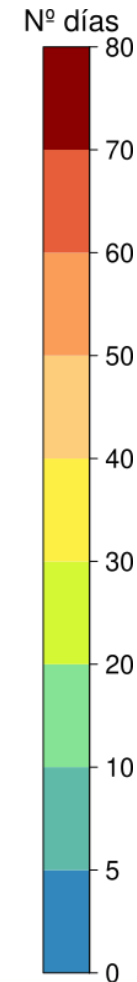
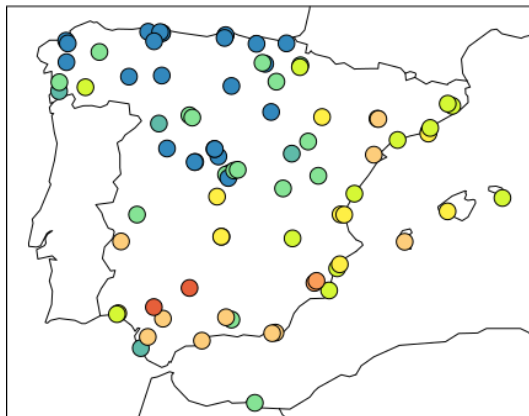
A la sombra...



1981-2010



A sol...



Tipo de actividad	Umbral (aclimatados)	Umbral (no aclimatados)
Descanso	33°C	32°C
Baja	30°C	29°C
Moderada	28°C	26°C
Alta	26°C	23°C
Muy alta	25°C	20°C

ISO 7243:2017

# El clima futuro en España

## Días de bochorno (altas temperaturas y humedad)

A la sombra...

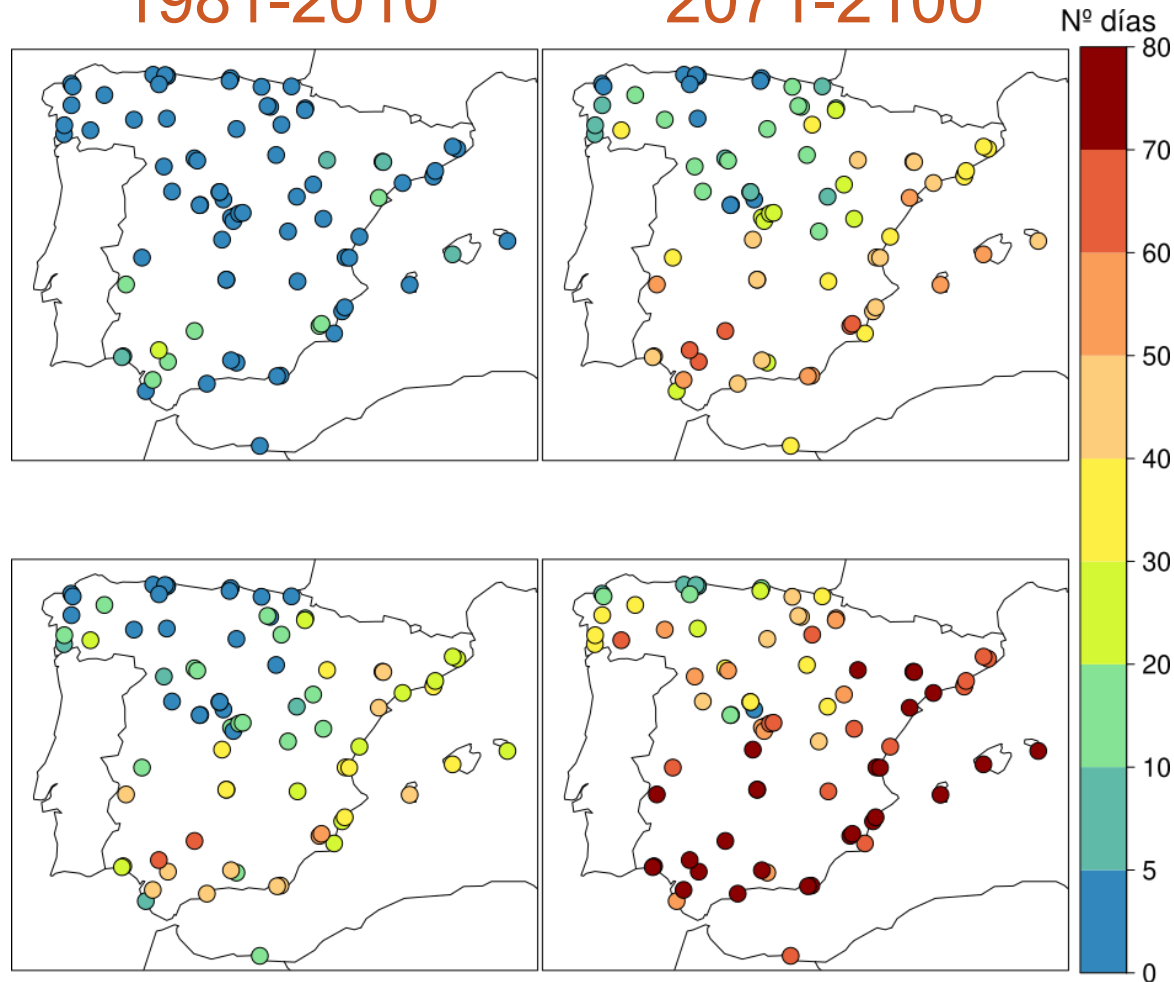


A sol...



1981-2010

2071-2100

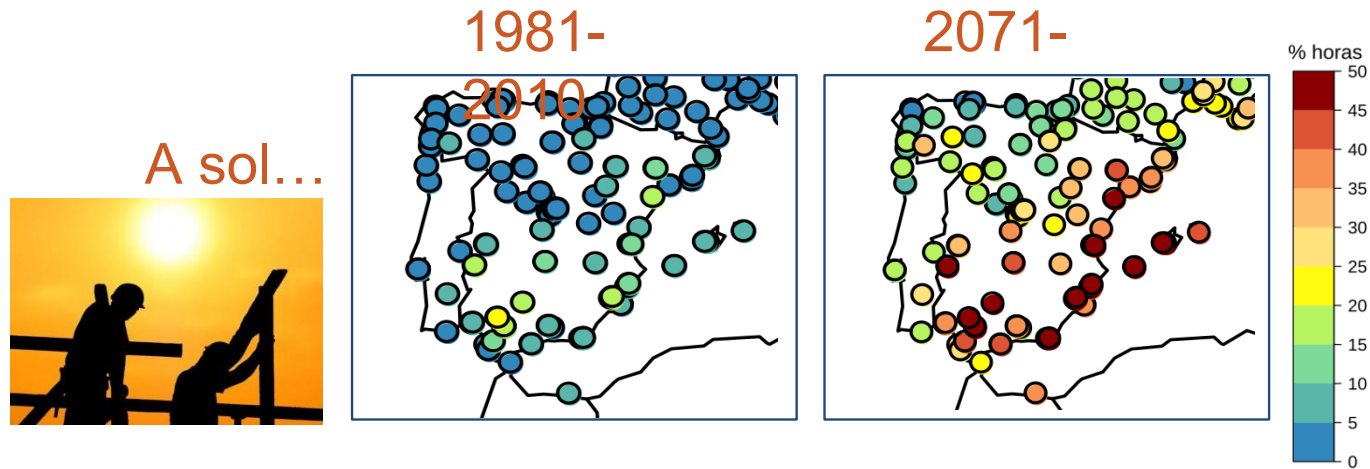


Tipo de actividad	Umbral (aclimatados)	Umbral (no aclimatados)
Descanso	33°C	32°C
Baja	30°C	29°C
Moderada	28°C	26°C
Alta	26°C	23°C
Muy alta	25°C	20°C

ISO 7243:2017

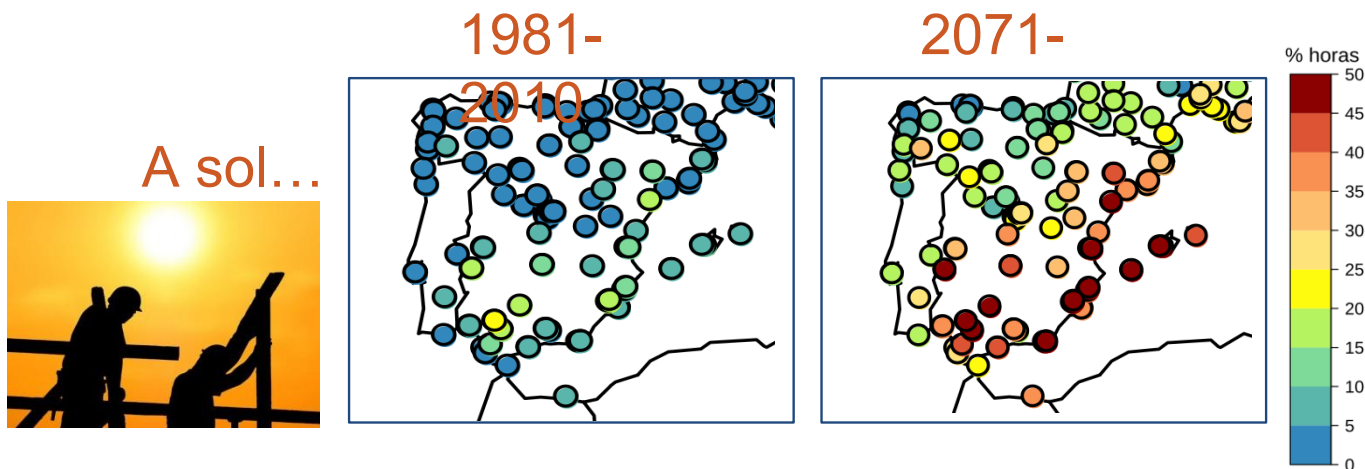
# El clima futuro en España y algunos de sus impactos

## Días de bochorno - pérdidas en la productividad laboral



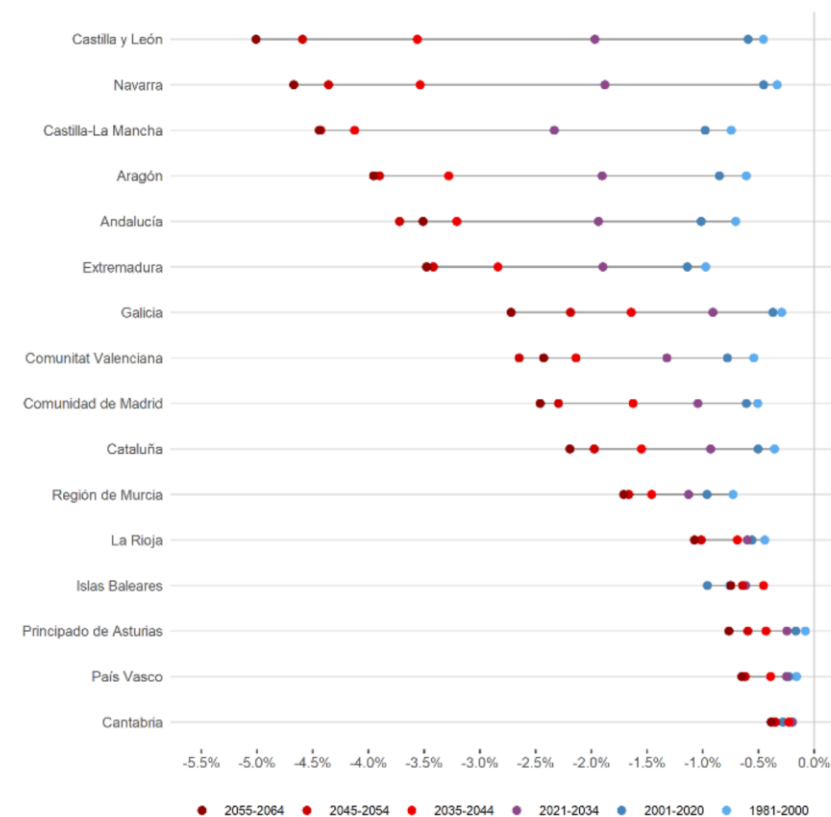
# El clima futuro en España y algunos de sus impactos

## Días de bochorno - pérdidas en la productividad laboral



## Días de bochorno - pérdidas económicas (PIB)

Manteniendo fija la composición sectorial actual de la economía regional



# Retos actuales en la modelización del clima

En el centro de grandes ciudades, como Madrid, Londres y París se registran habitualmente por la noche temperaturas unos 4 °C más altas que en las zonas rurales circundantes, debido al efecto de la **isla de calor urbana**.

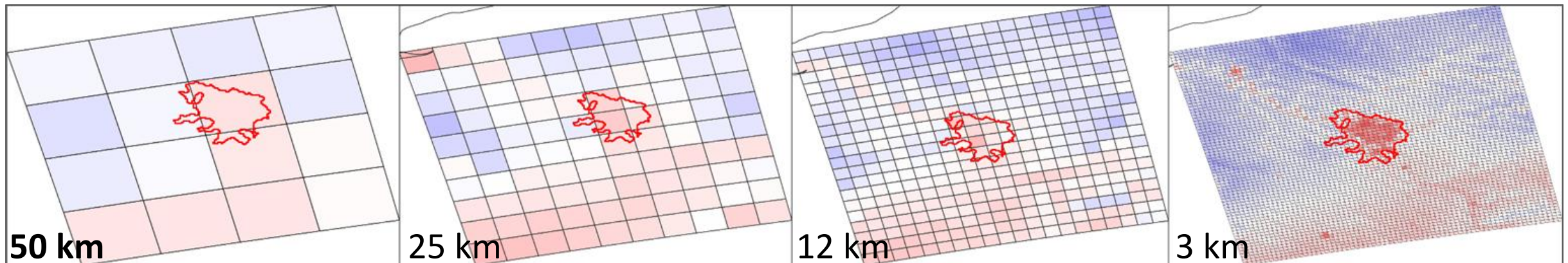


# Retos actuales en la modelización del clima

En el centro de grandes ciudades, como Madrid, Londres y París se registran habitualmente por la noche temperaturas unos 4 °C más altas que en las zonas rurales circundantes, debido al efecto de la **isla de calor urbana**.



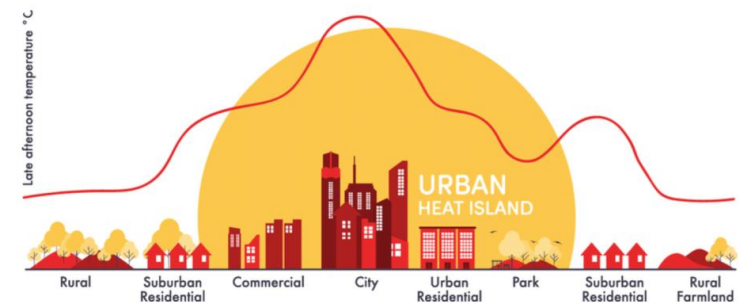
## Nuevas iniciativas internacionales para la modelización del clima urbano



Anomalía de la temperatura mínima en París para diferentes resoluciones

# Conclusiones

- El cambio climático es una realidad y se debe indudablemente a la actividad humana.
- El aumento de las temperaturas es **global y generalizado**, aunque puede haber años más fríos sin contradecir el cambio climático.
- Las regiones del mundo no se calientan de la misma manera y el **Mediterráneo** es una de las más afectadas.
- El aumento de temperatura da lugar a **precipitación más extrema**, al aumento en la intensidad de las **olas de calor**, al aumento de la duración del verano, ...
- Las consecuencias afectan, entre otros, a los cultivos, al aumento de la mortalidad asociada al calor, al riesgo de incendios forestales y a la **productividad laboral** entre otros.
- La urbanización del terreno intensifica los extremos cálidos, se necesita estudiar el **clima en las ciudades**, donde se concentra la mayor parte de la población.



(WMO)



*“Se requiere reducciones inmediatas, rápidas y a gran escala de las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el calentamiento a 1.5°C.”*

# Muchas GRACIAS

