

**Tendencia en la  
distribución estadística de  
la anomalía de la temperatura en Cataluña.  
(1951-2017)**

**B. Téllez  
(AEMET)**

**XXXV Jornadas Científicas de la AME**

- ❑ El IPCC confirma que la influencia humana en el sistema climático es clara y que sus impactos se observan en todos los continentes y océanos.
- ❑ El calentamiento en el sistema climático es inequívoco.

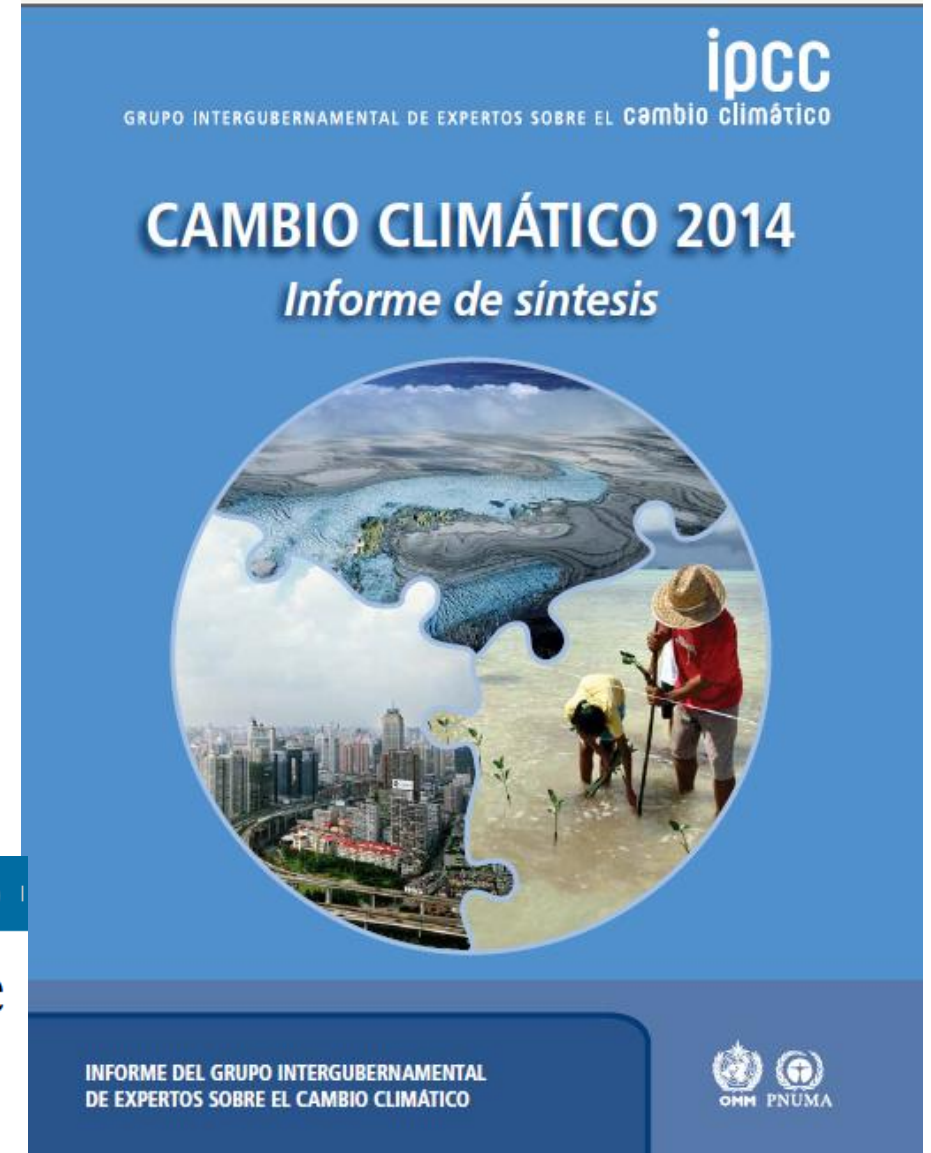
(IPCC, 2014).

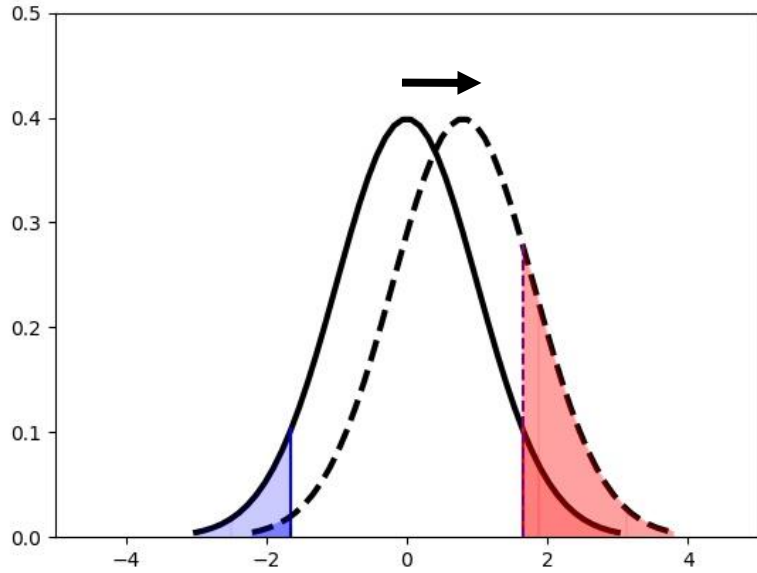
≡ EL PAÍS

CIENCIA

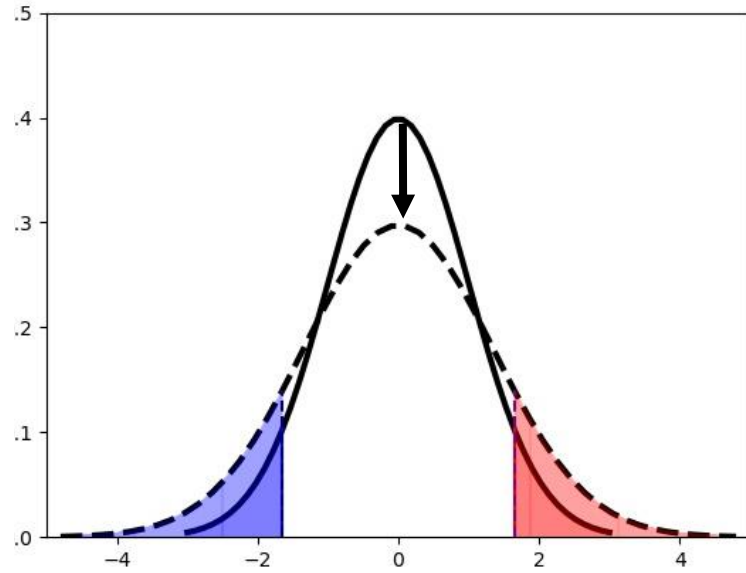
## 2015, 2016 y 2017 han sido los años más calurosos desde que hay registros

La temperatura media el año pasado fue 1,1 grados superior a la de la época preindustrial

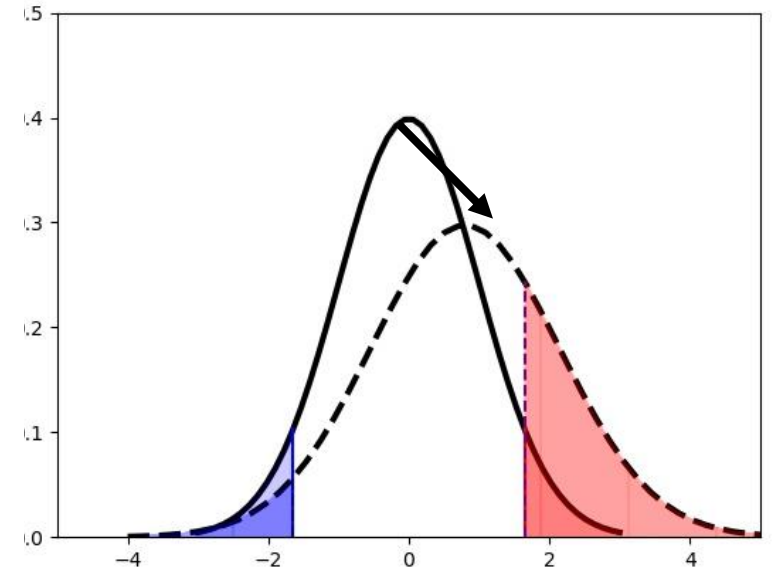




**Parámetros de centralización  
(Aumento de la media)**

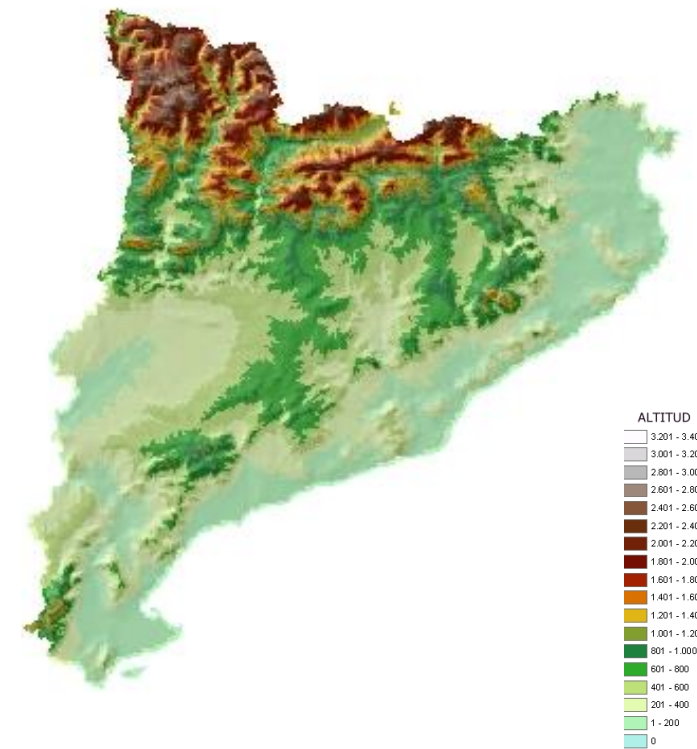
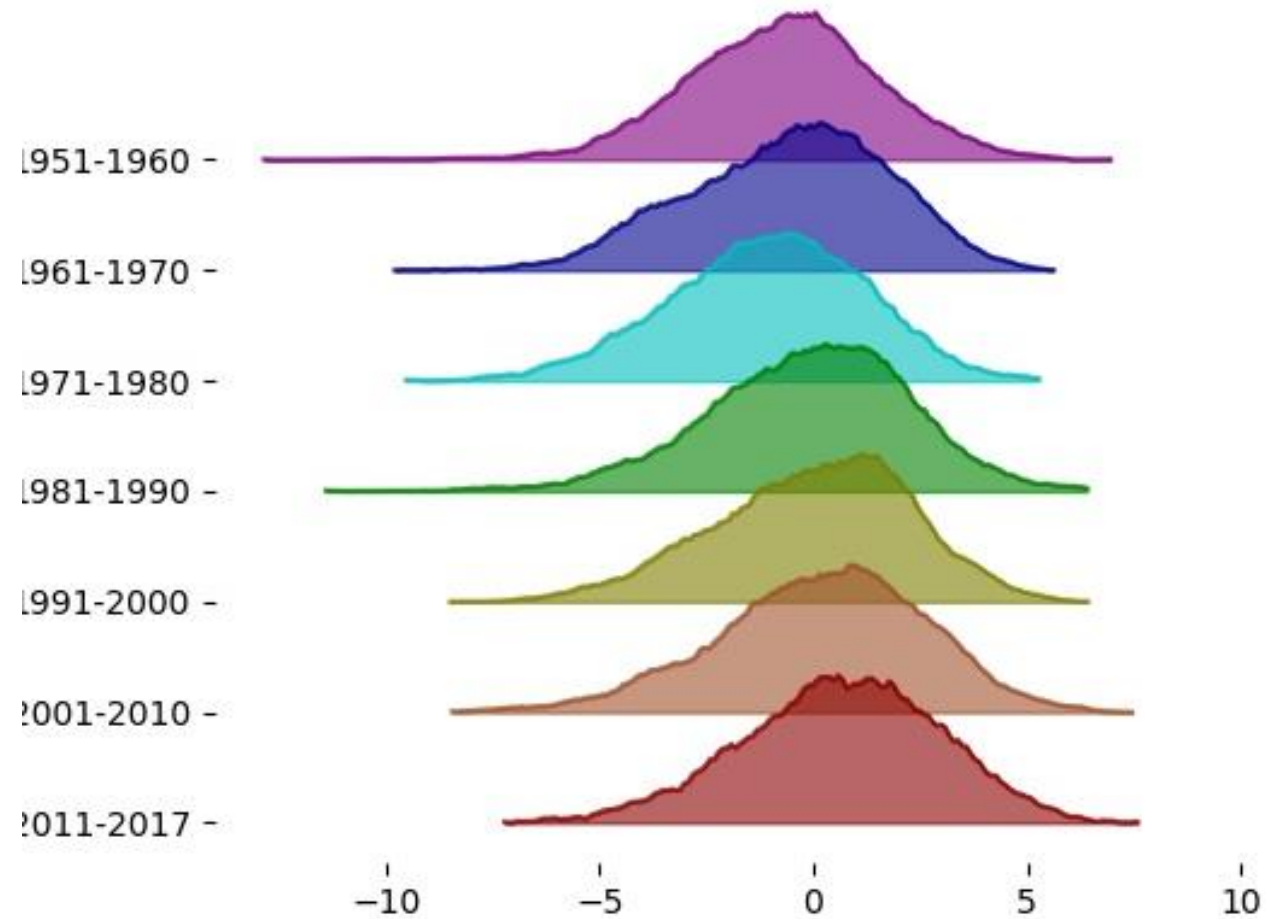


**Parámetros de dispersión  
(Aumento de la varianza)**



**Aumento de la media  
y de la varianza**

# Análisis de la evolución de los parámetros de la distribución de Frecuencias de las anomalías de las temperatura (1951-2017)

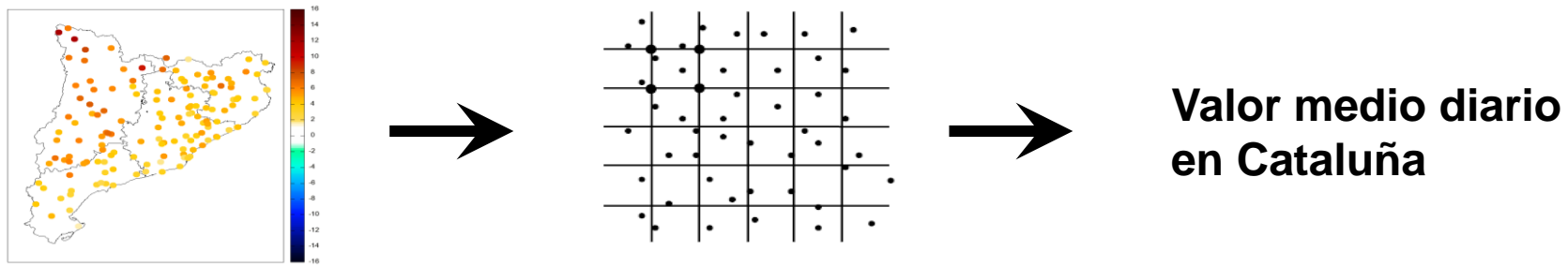


**Evolución interdecadal de las anomalías de la T media**

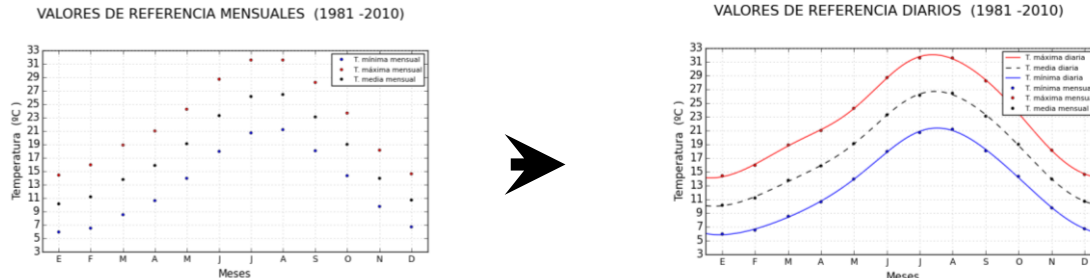
# Serie diaria de anomalías de temperaturas en Cataluña (1951-2017) (Periodo de referencia 1981-2010)

Metodologia: Téllez 2016

1. En la serie de anomalías desaparece la componente de estacionalidad propia de la serie de temperatura
2. Se Interpola a una rejilla regular los datos de anomalías diarias de las estaciones disponibles en el BNDC

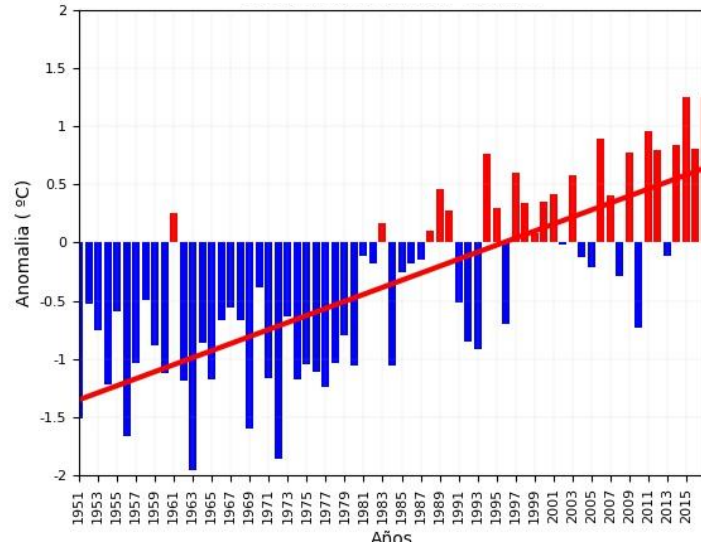


3. Los valores diarios de referencia de cada estación se obtienen ajustando a una función los valores de referencia mensuales

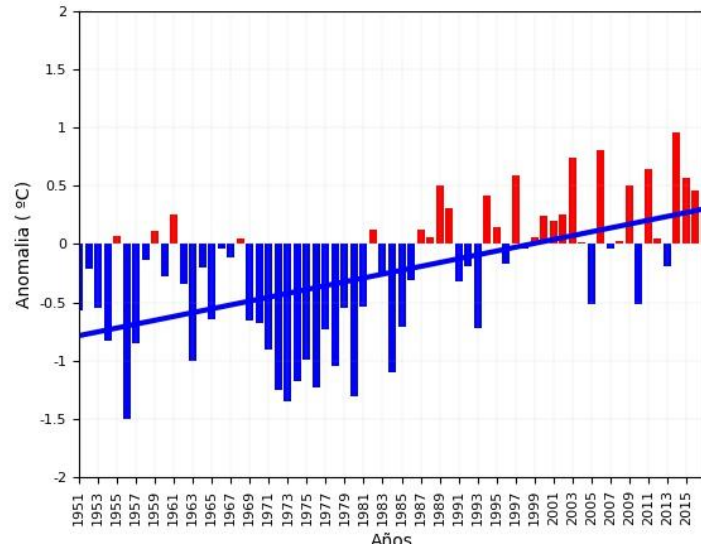


$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^6 \left[ a_n \cos \frac{2n\pi}{T} t + b_n \sin \frac{2n\pi}{T} t \right]$$

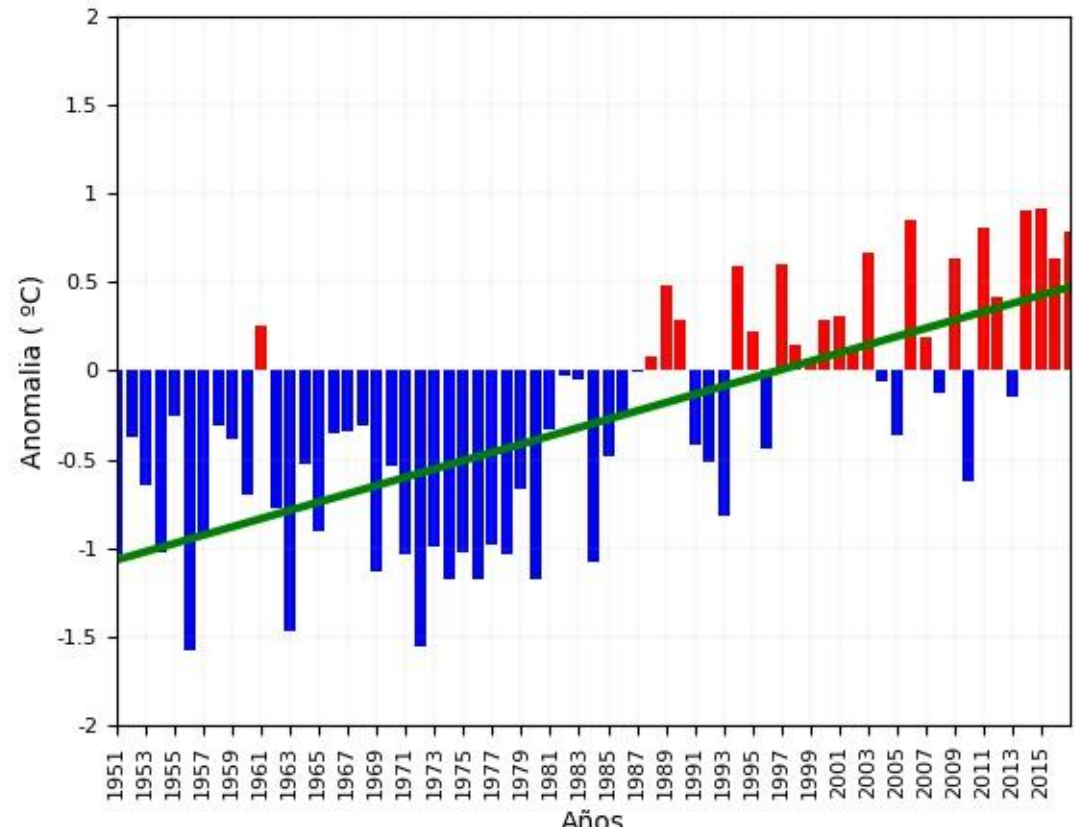
## Anomalía de la T máxima (0,30 °C/década)



## Anomalía de la T mínima (0,16 °C/década)



## Anomalía de la T media (0,23 °C/década)

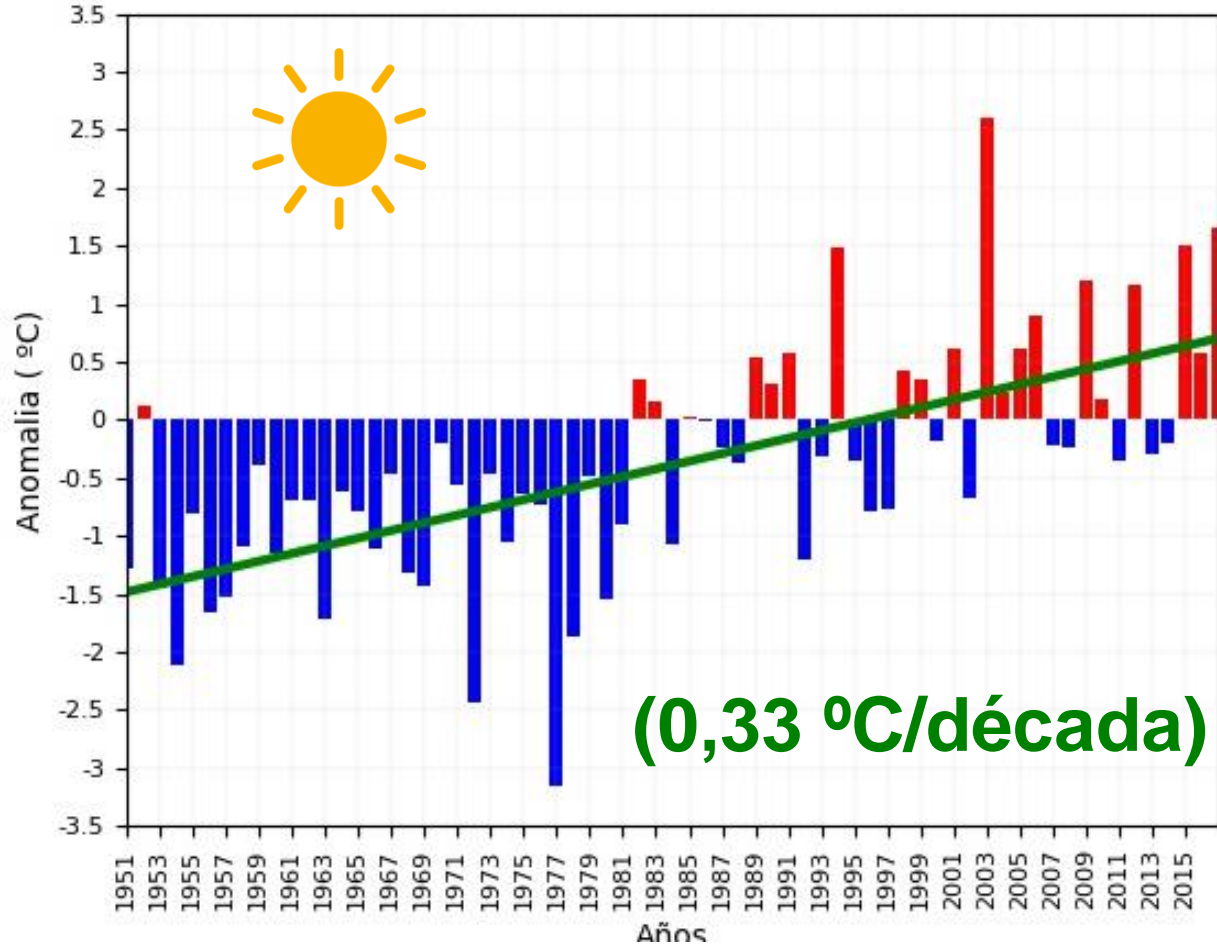


Autor	Área Geográfica	Periodo de estudio	Tendencias Td(Tx/Tn) (°C/década)
<b>Téllez B. (2018)</b>	<b>Cataluña</b>	<b>1951-2017</b>	<b>+0,23</b> <b>(+0,30/+0,16)</b>
Tercer Informe CCC (2016)	Cataluña	1950-2014	<b>+0,23</b> (+0,28,+0,17)
Brunet et all (2007)	España	1950-1972	<b>-0,19</b> (-0,28/-0,13)
Brunet et all (2007)	España	1973-2005	<b>+0,48</b> (+0,51/+0,47)

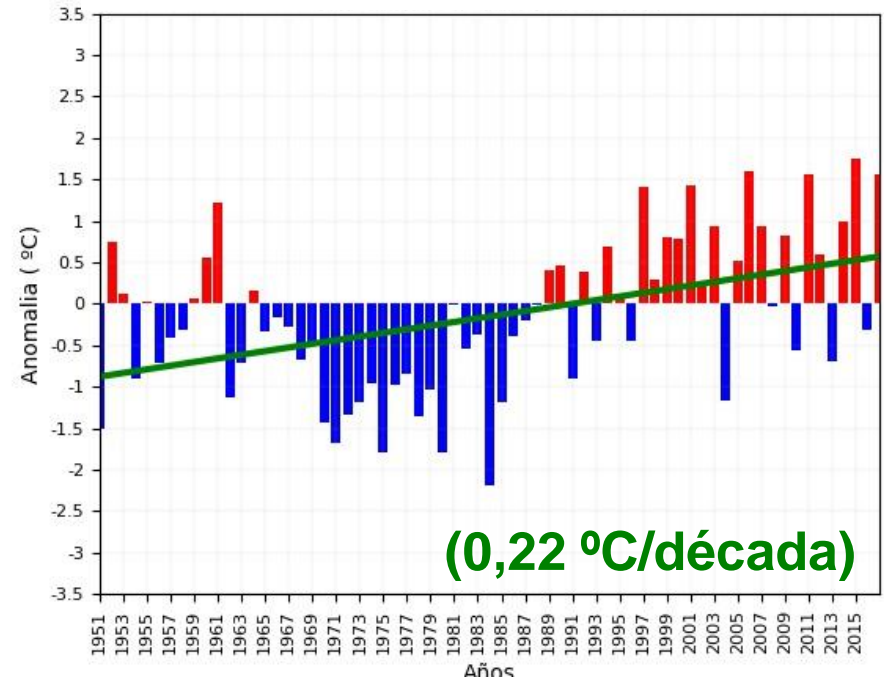


# Anomalía de la T media

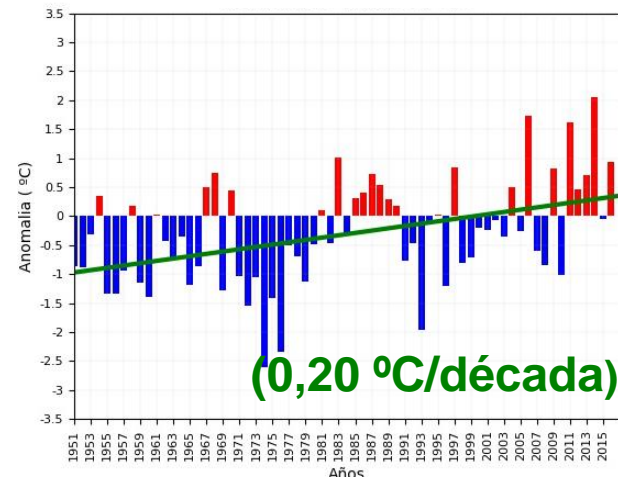
## Verano



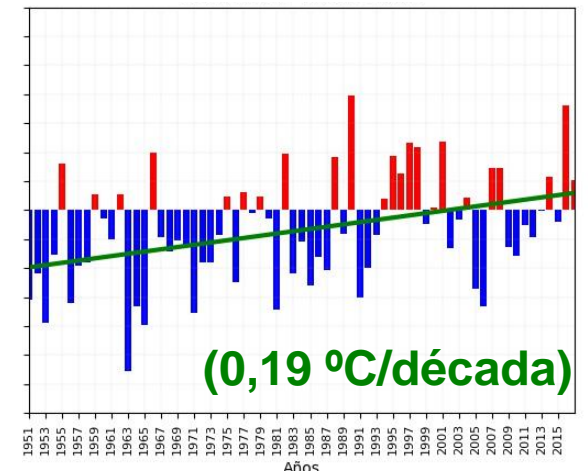
## Primavera



## Otoño



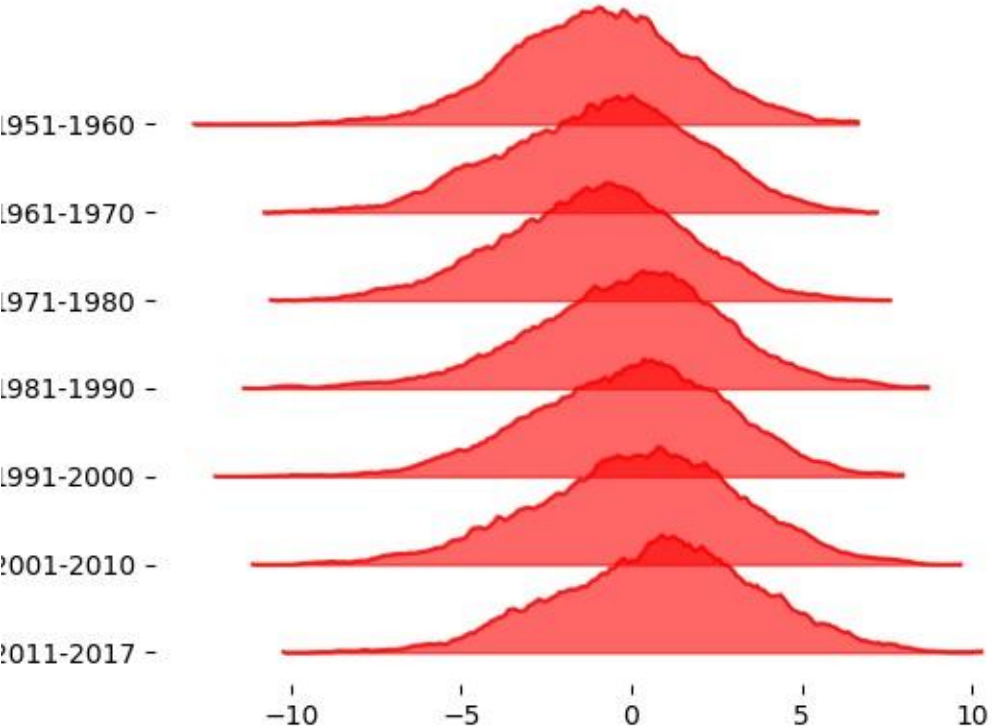
## Invierno



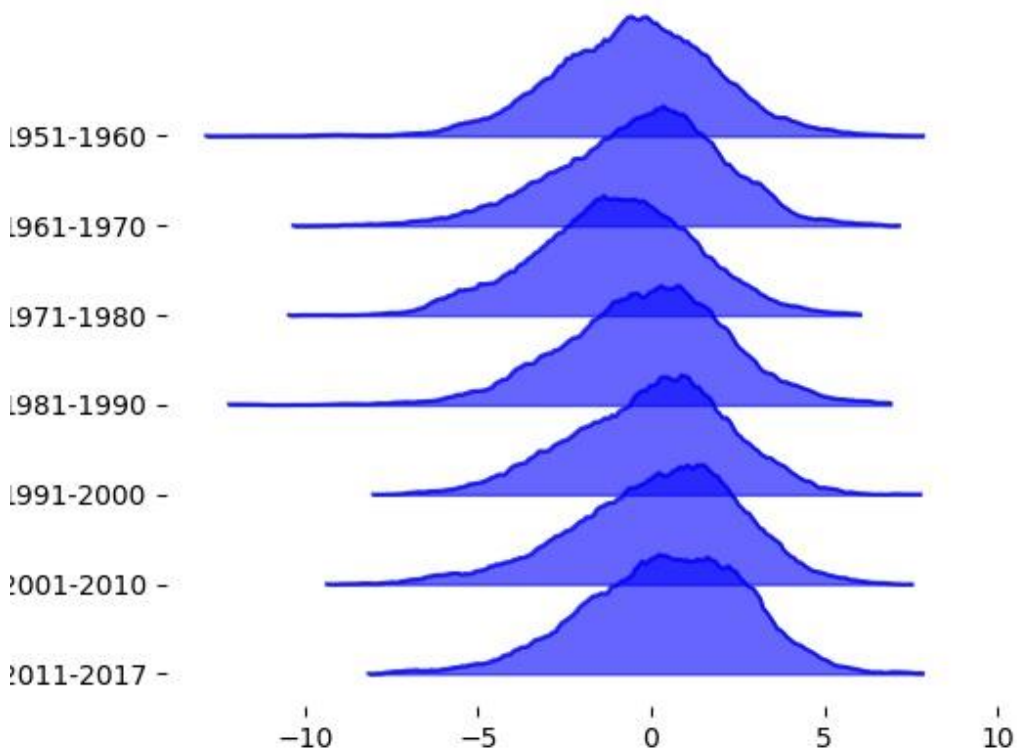


# Evolución interdecadal de la distribución de frecuencias

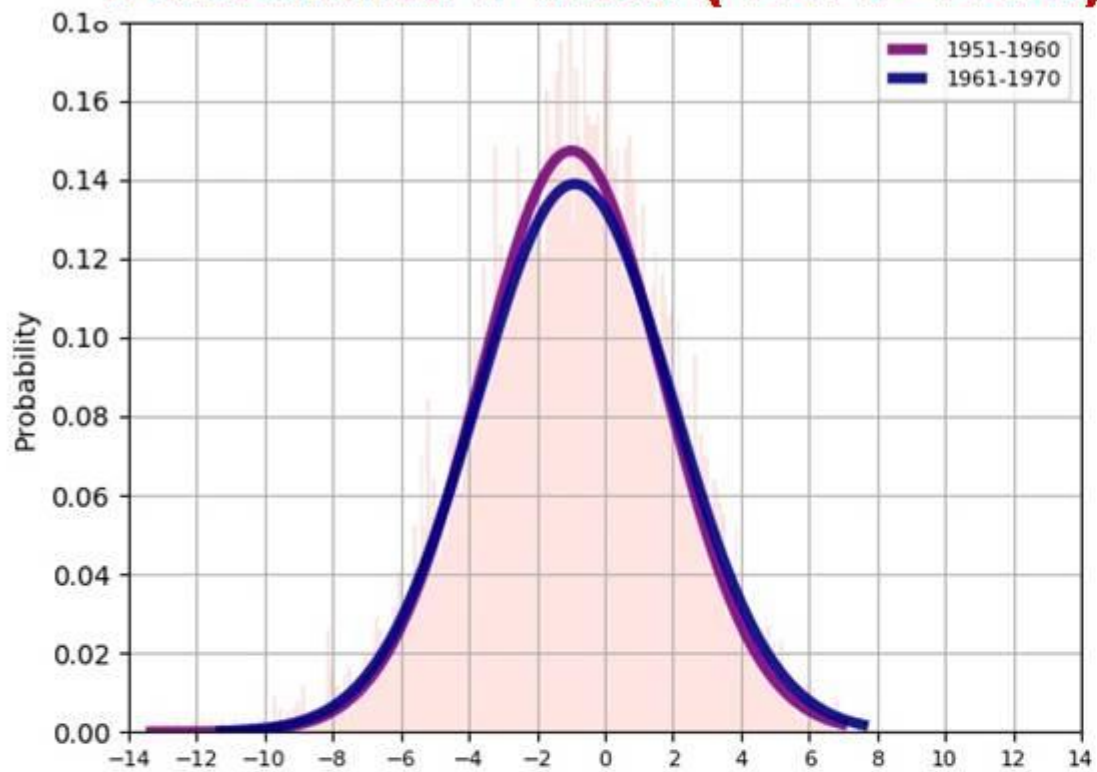
## Anomalía T Máxima



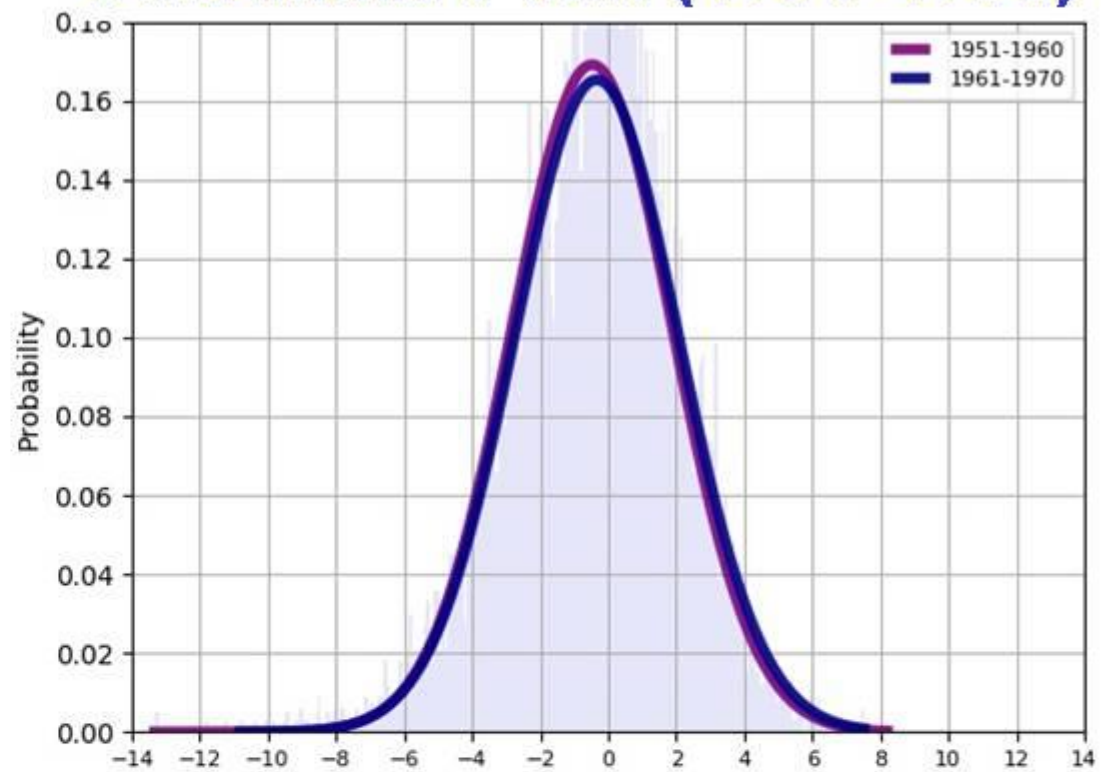
## Anomalía T Mínima



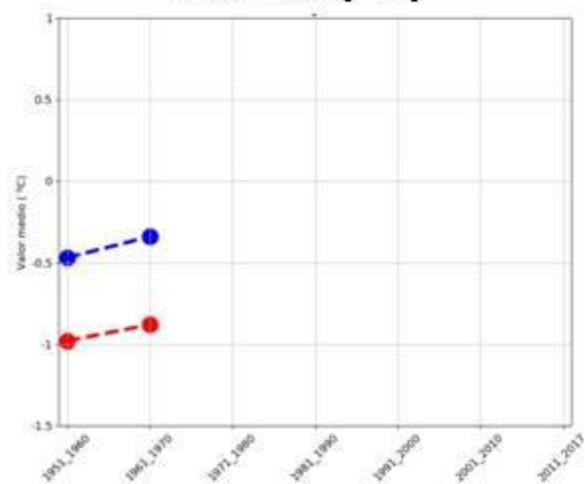
# Anomalía T Máx (1951-1970)



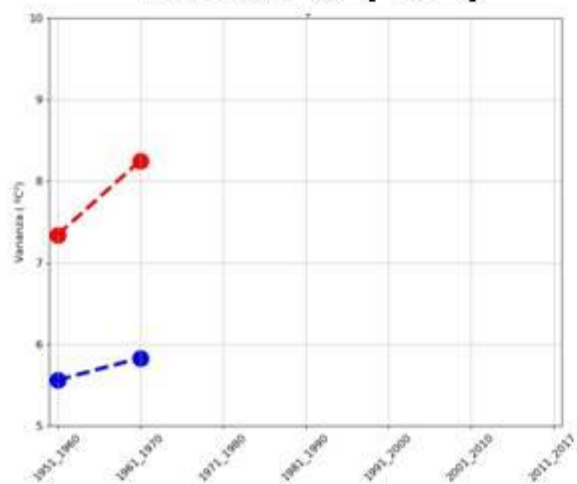
# Anomalía T Mín (1951-1970)



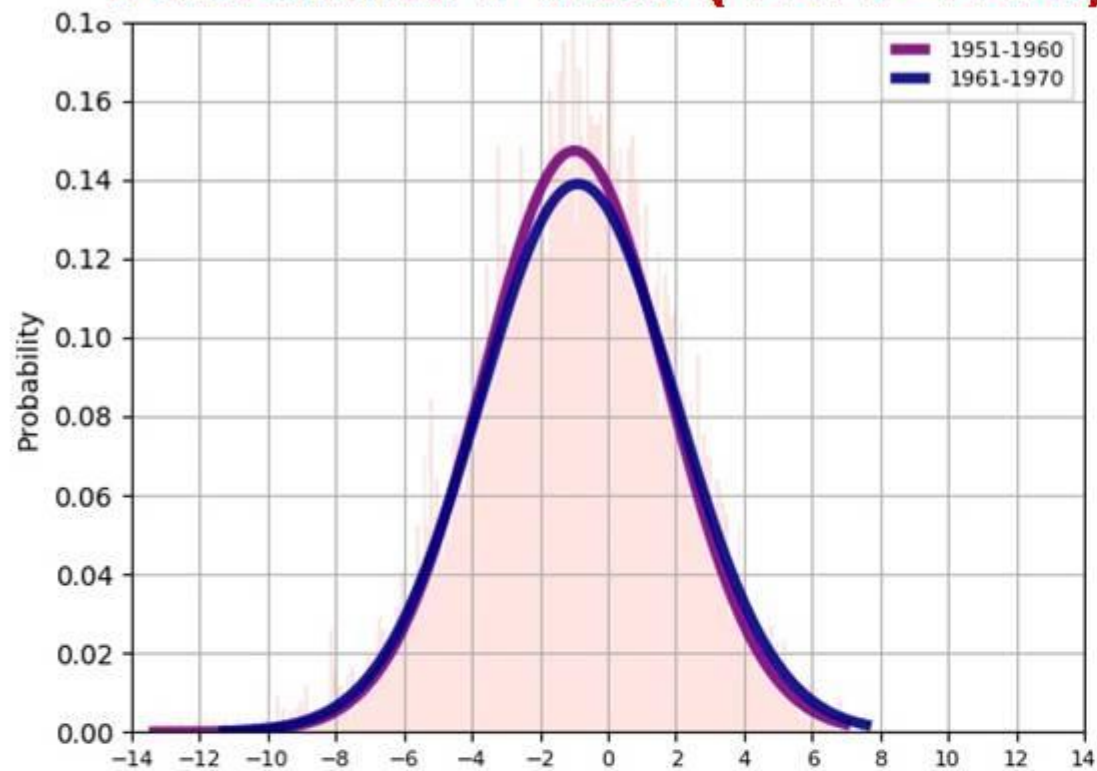
## Media (°C)



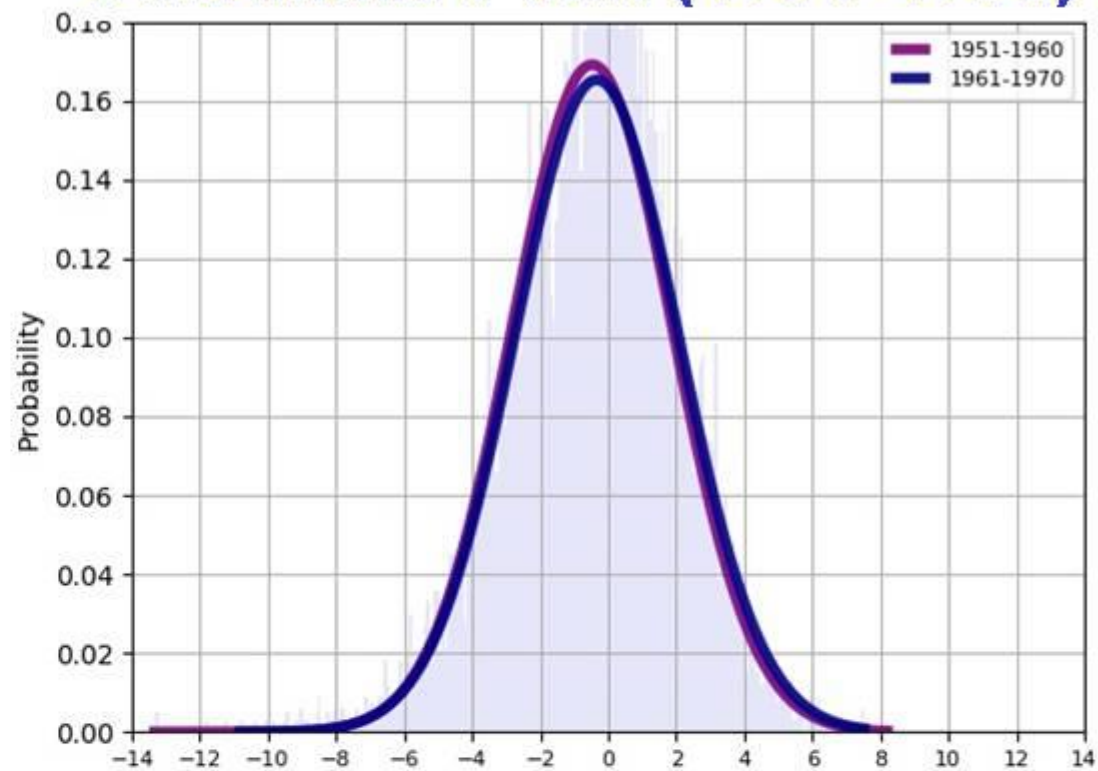
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



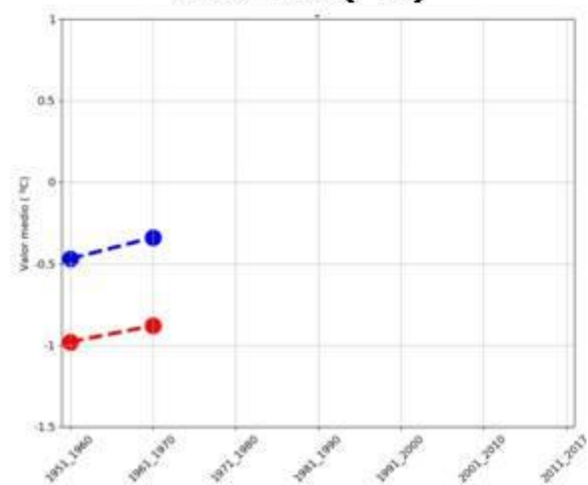
# Anomalía T Máx (1951-1970)



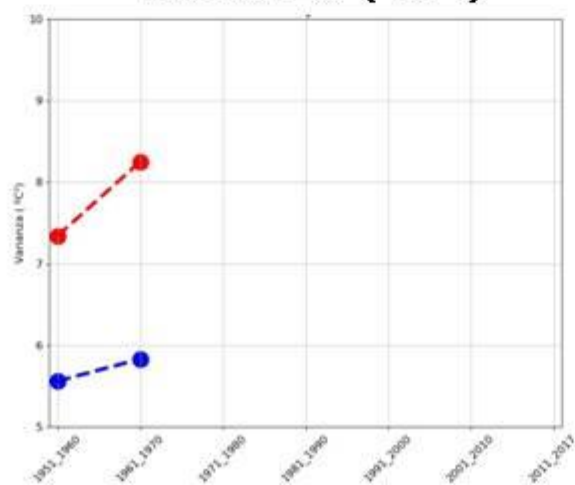
# Anomalía T Mín (1951-1970)



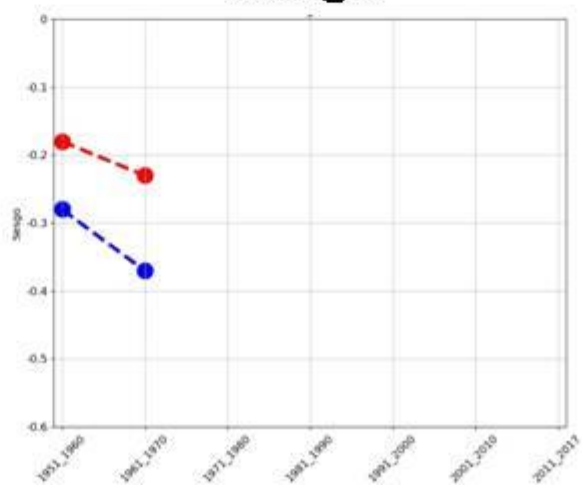
## Media (°C)



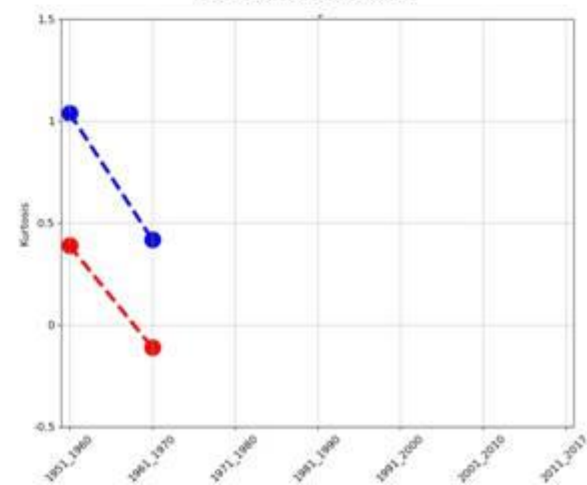
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



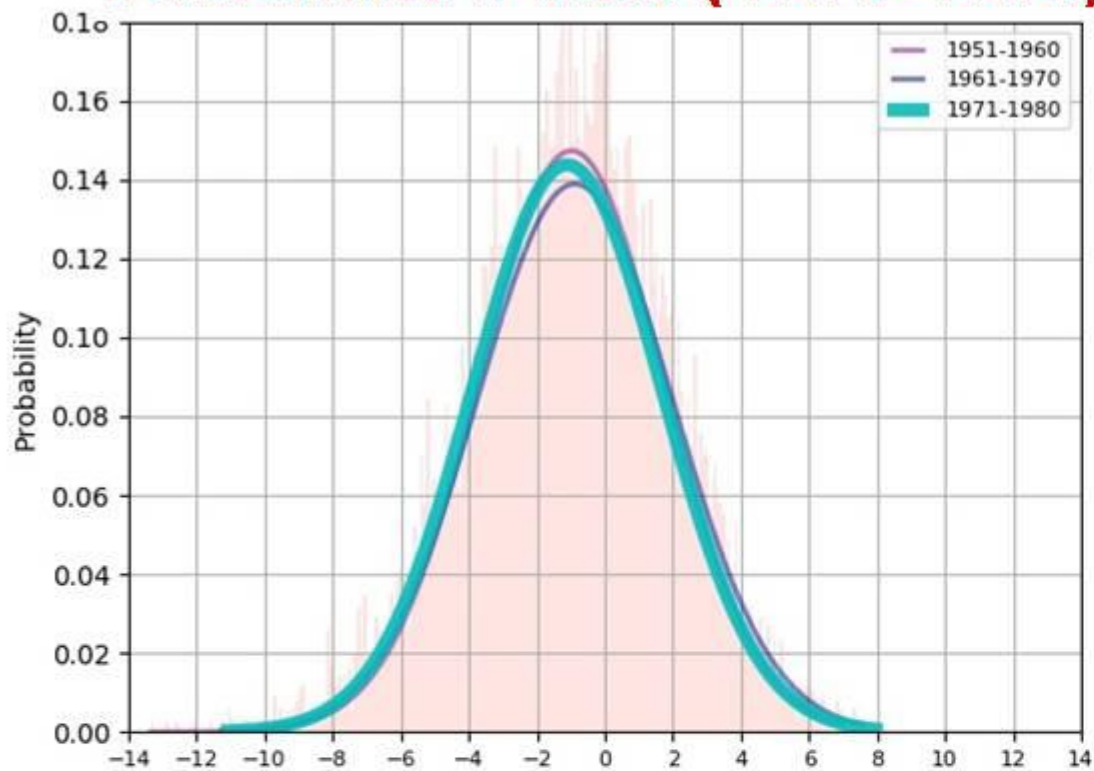
## Sesgo



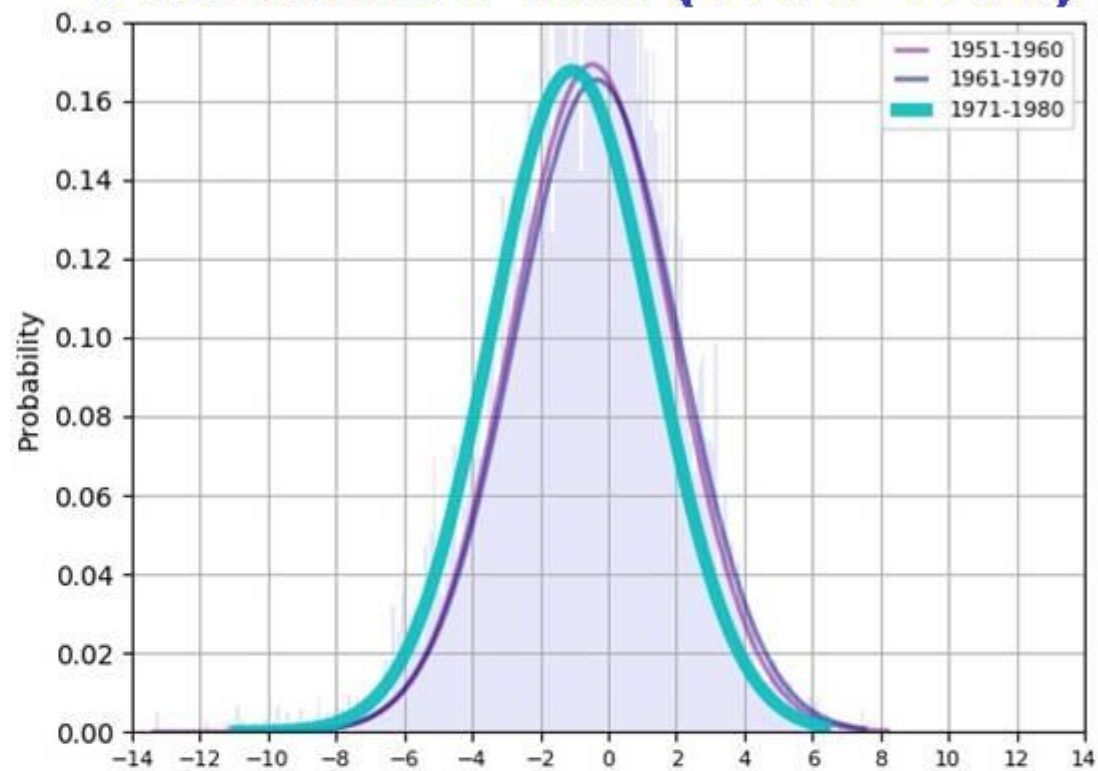
## Curtosis



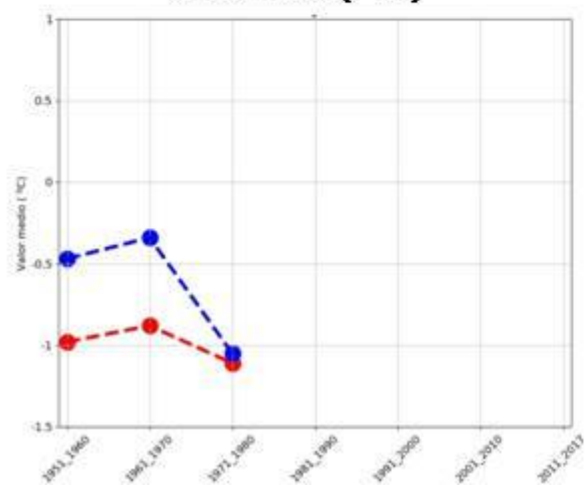
# Anomalía T Máx (1951-1980)



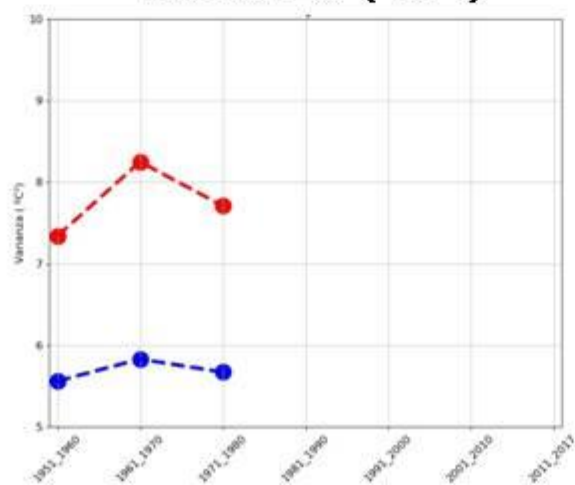
# Anomalía T Mín (1951-1980)



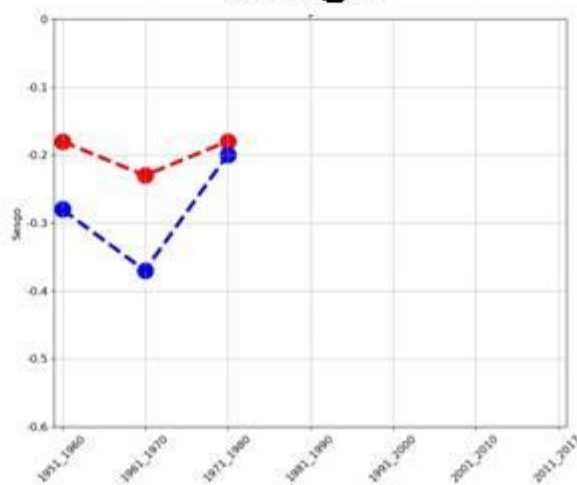
## Media (°C)



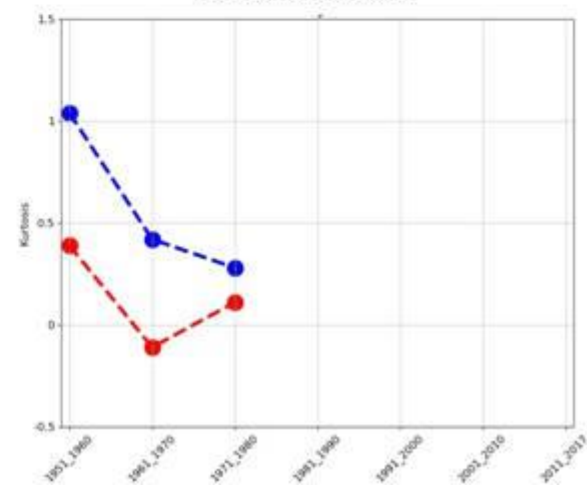
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



## Sesgo

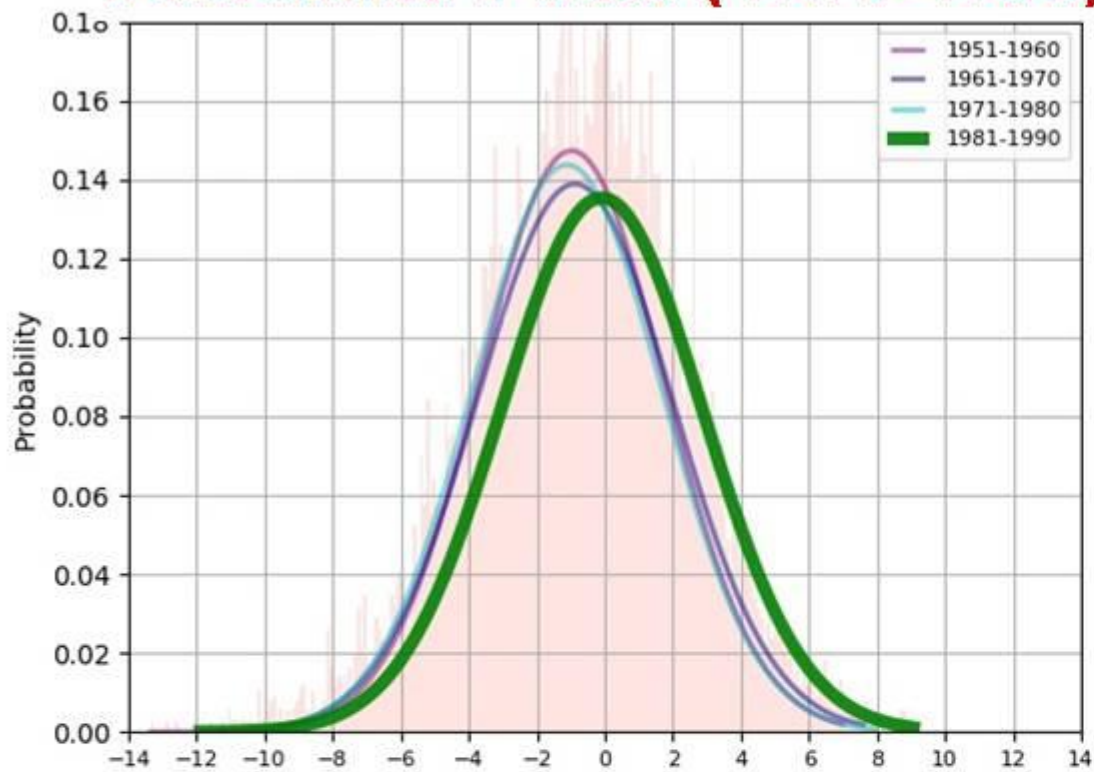


## Curtosis

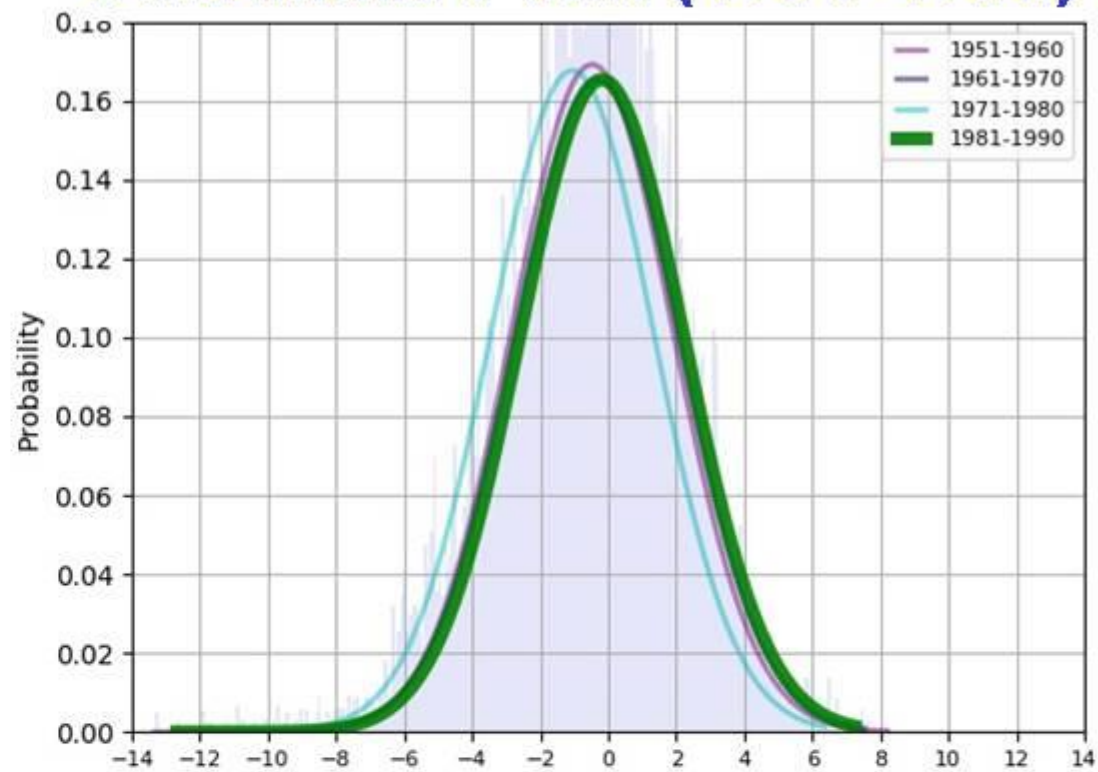




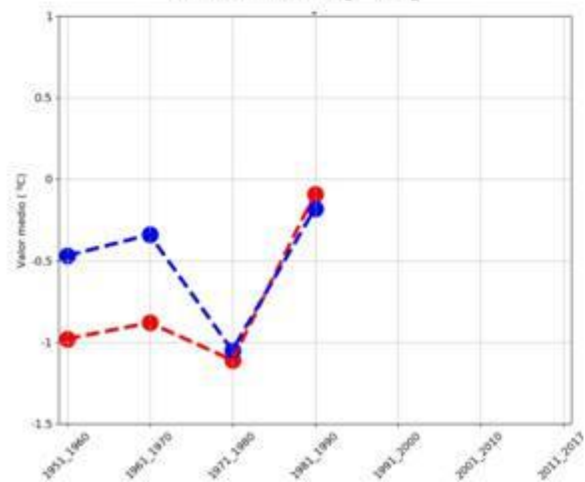
# Anomalía T Máx (1951-1990)



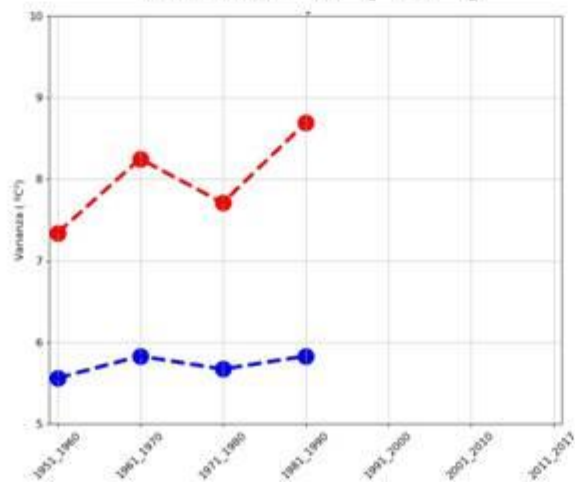
# Anomalía T Mín (1951-1990)



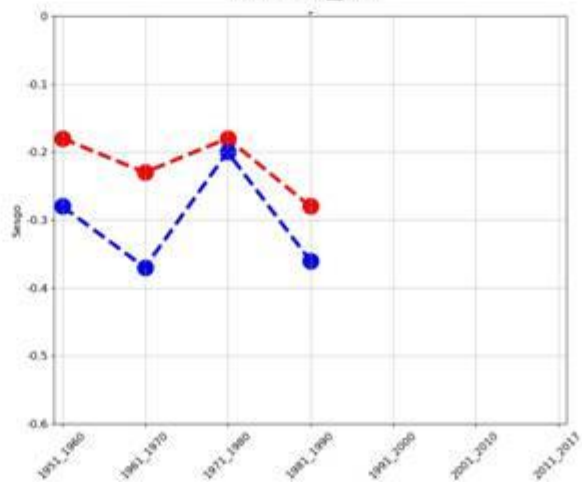
## Media (°C)



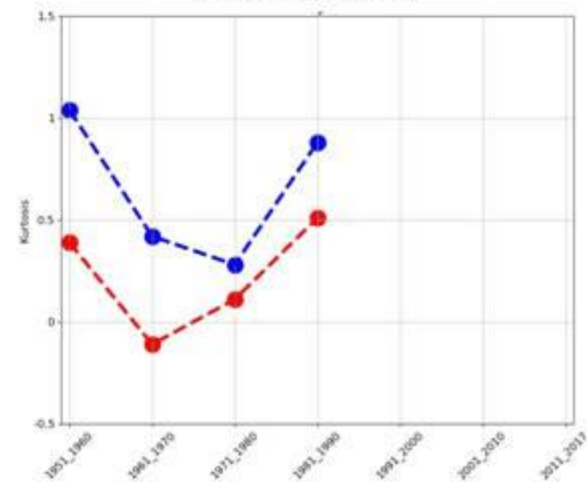
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



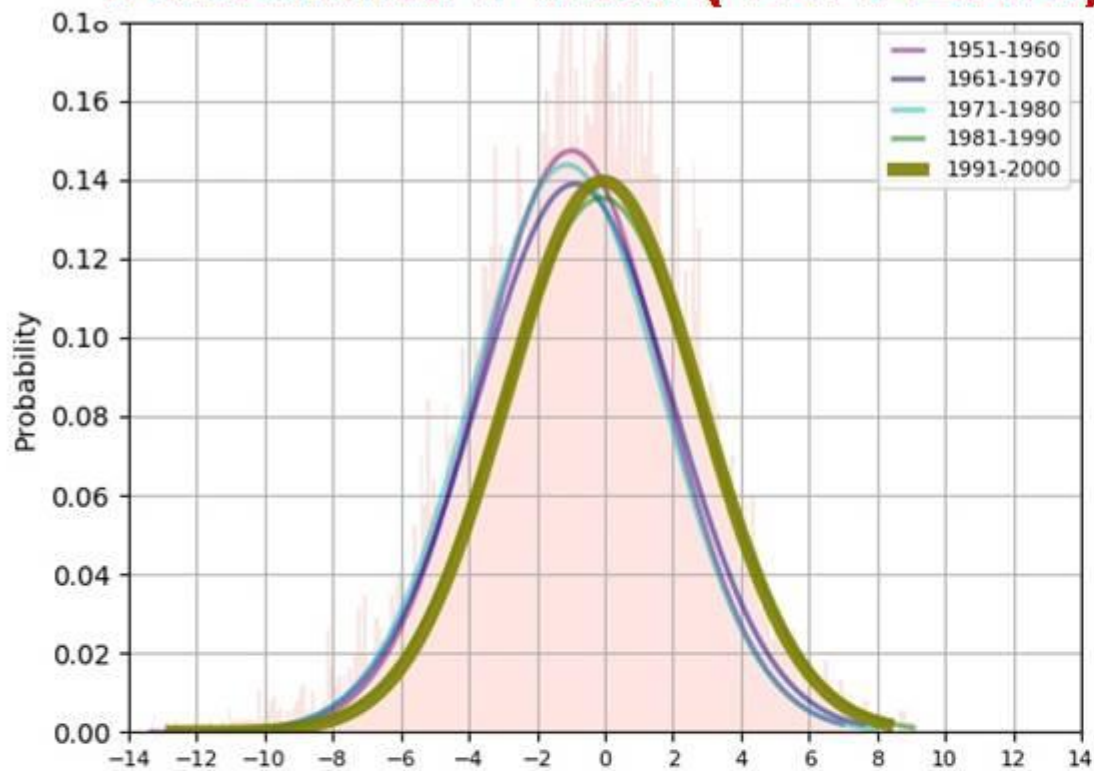
## Sesgo



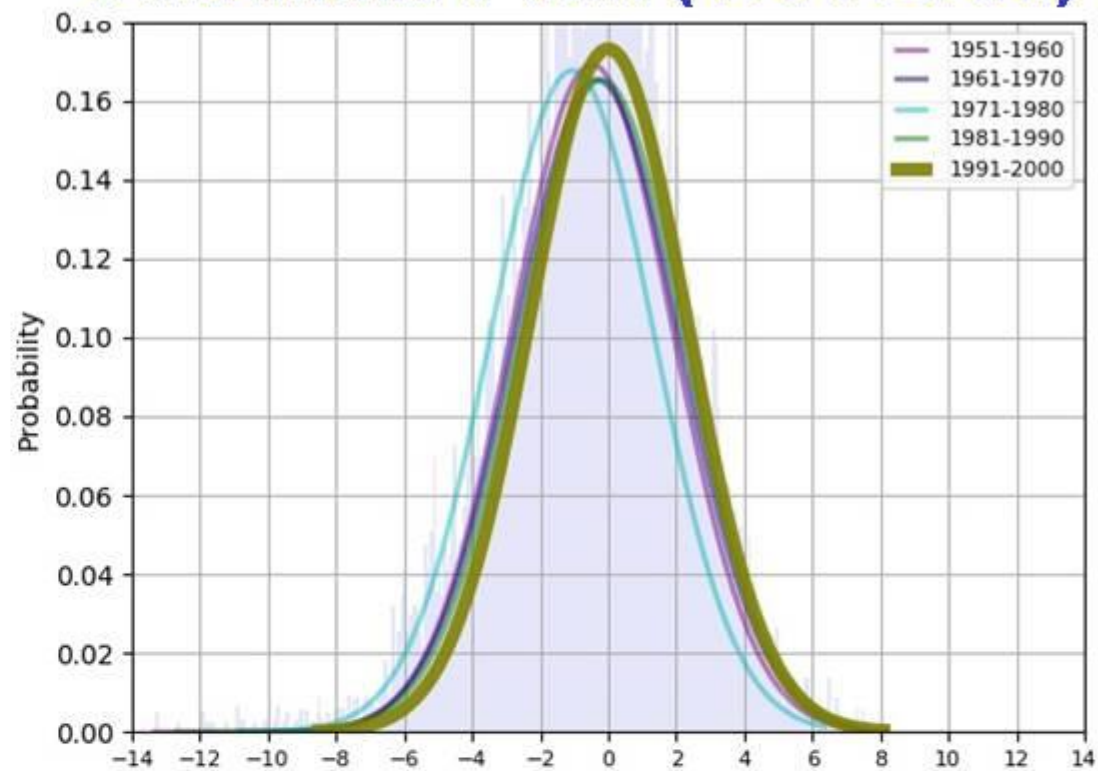
## Curtosis



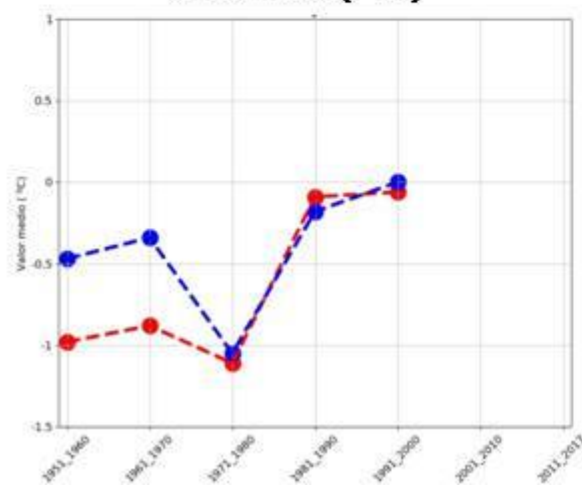
# Anomalía T Máx (1951-2000)



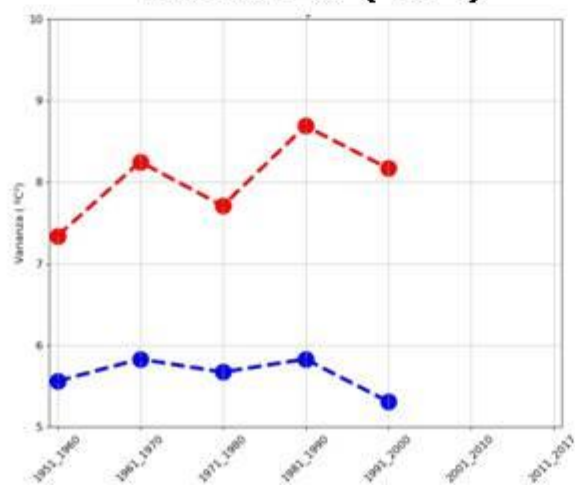
# Anomalía T Mín (1951-2000)



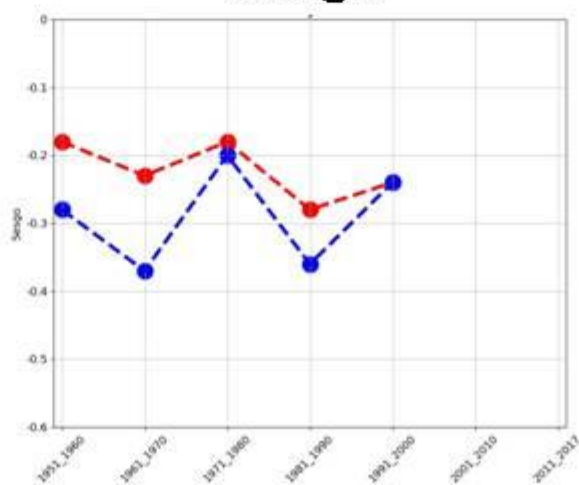
## Media (°C)



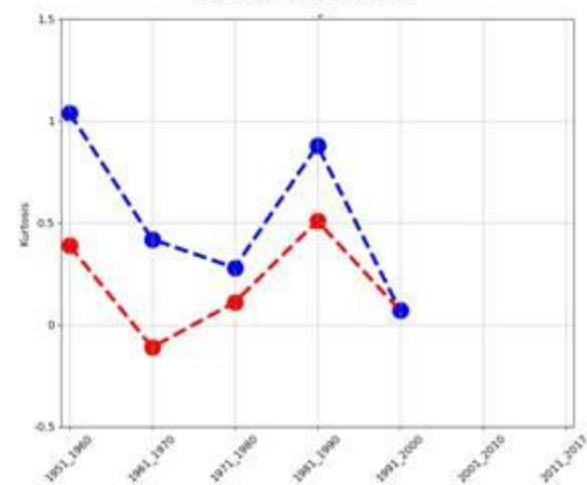
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



## Sesgo

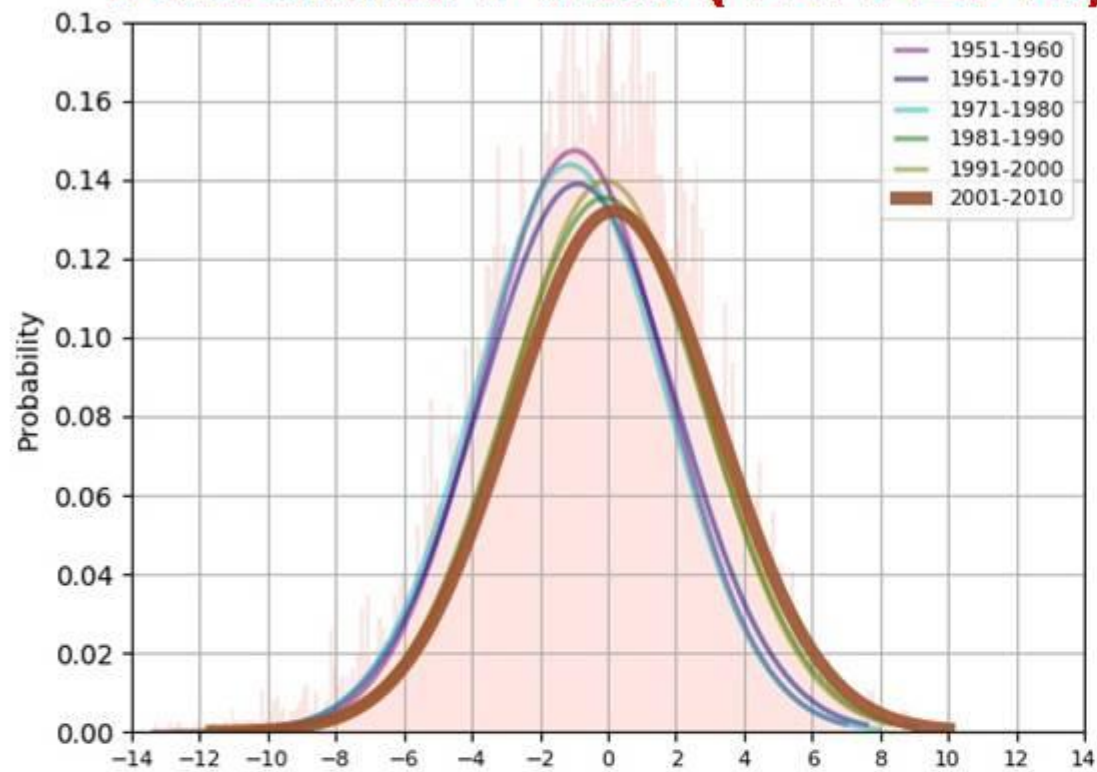


## Curtosis

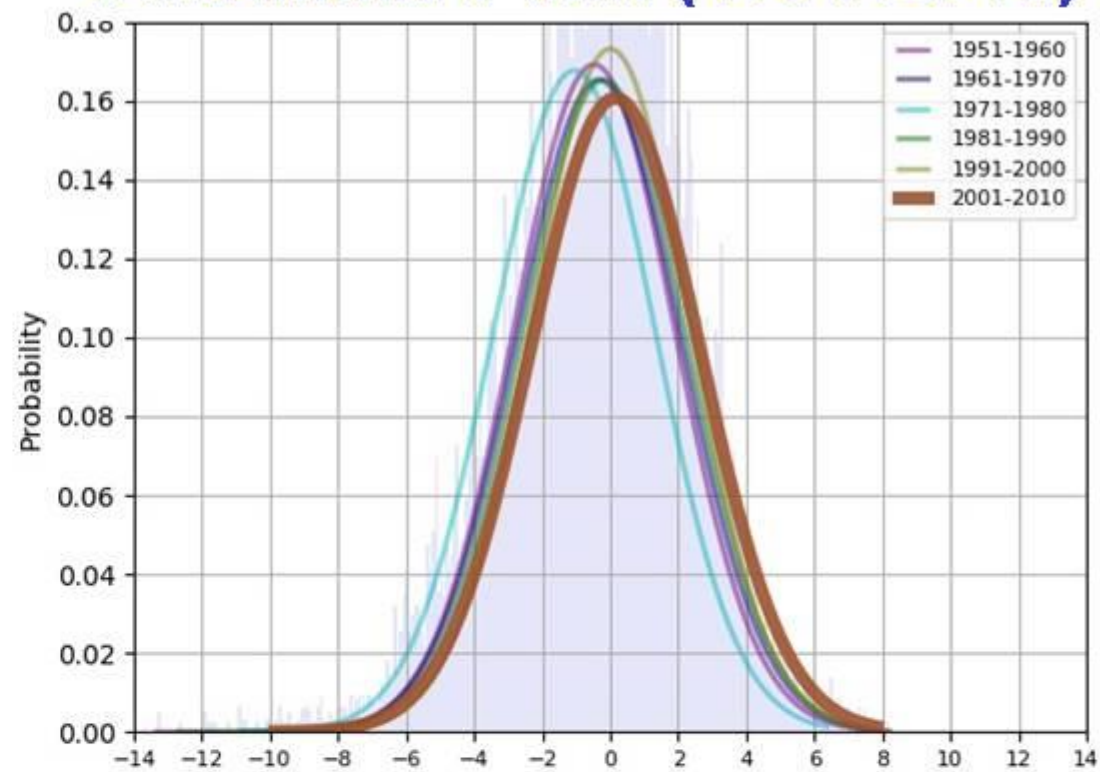




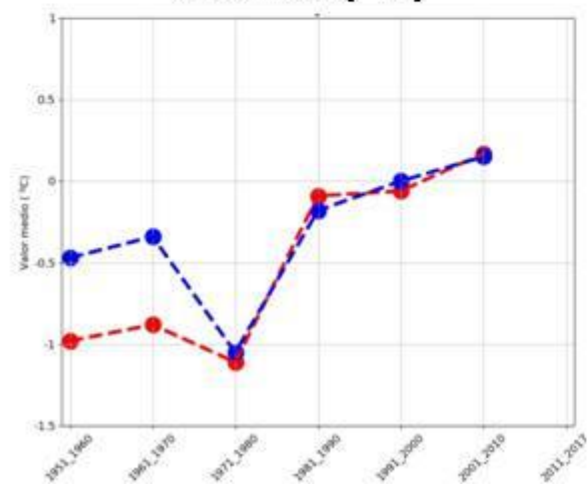
# Anomalía T Máx (1951-2010)



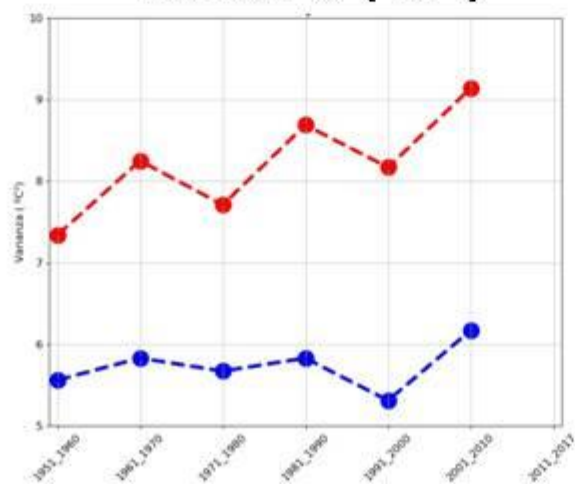
# Anomalía T Mín (1951-2010)



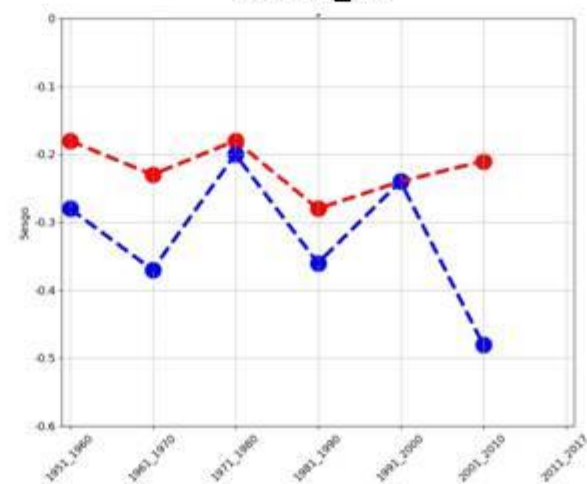
## Media (°C)



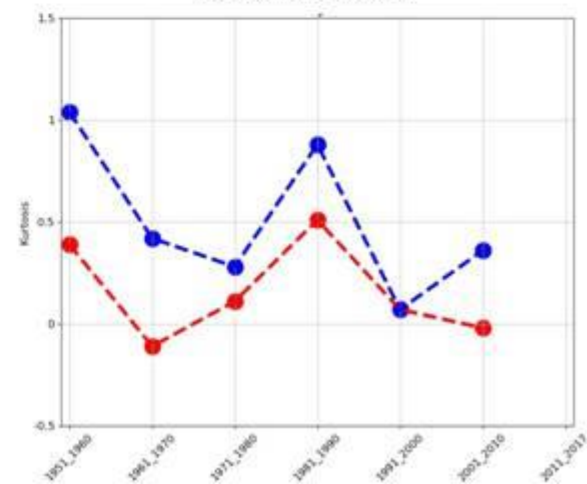
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



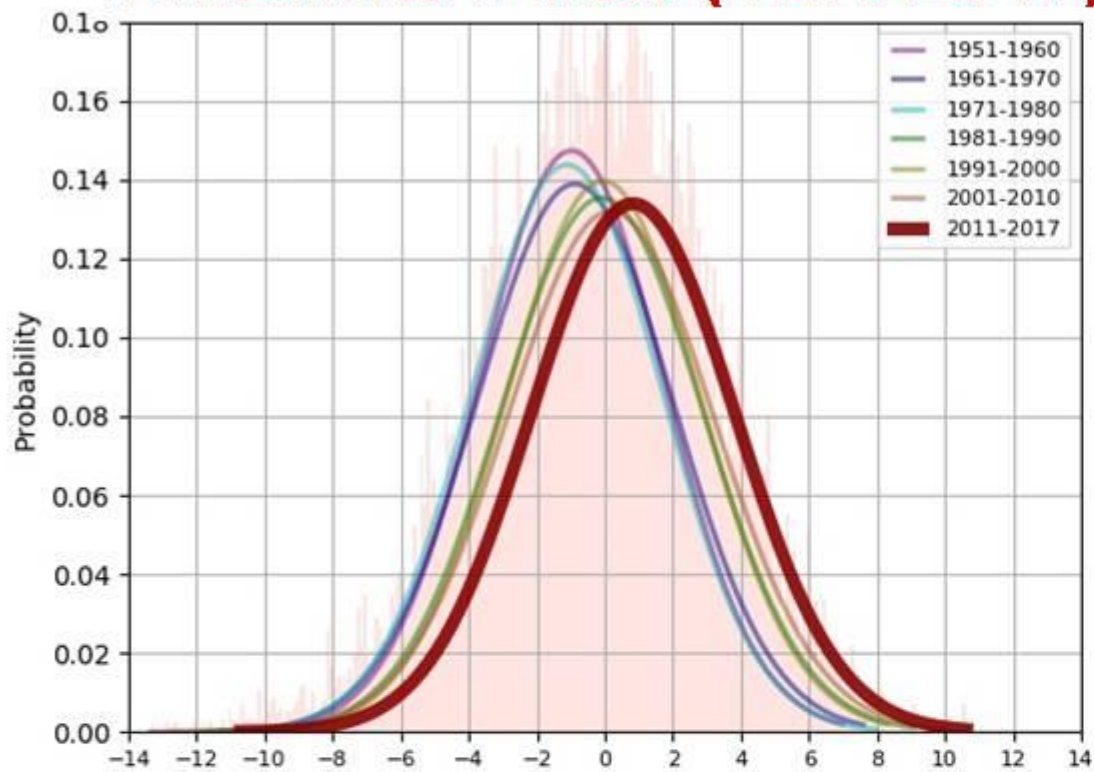
## Sesgo



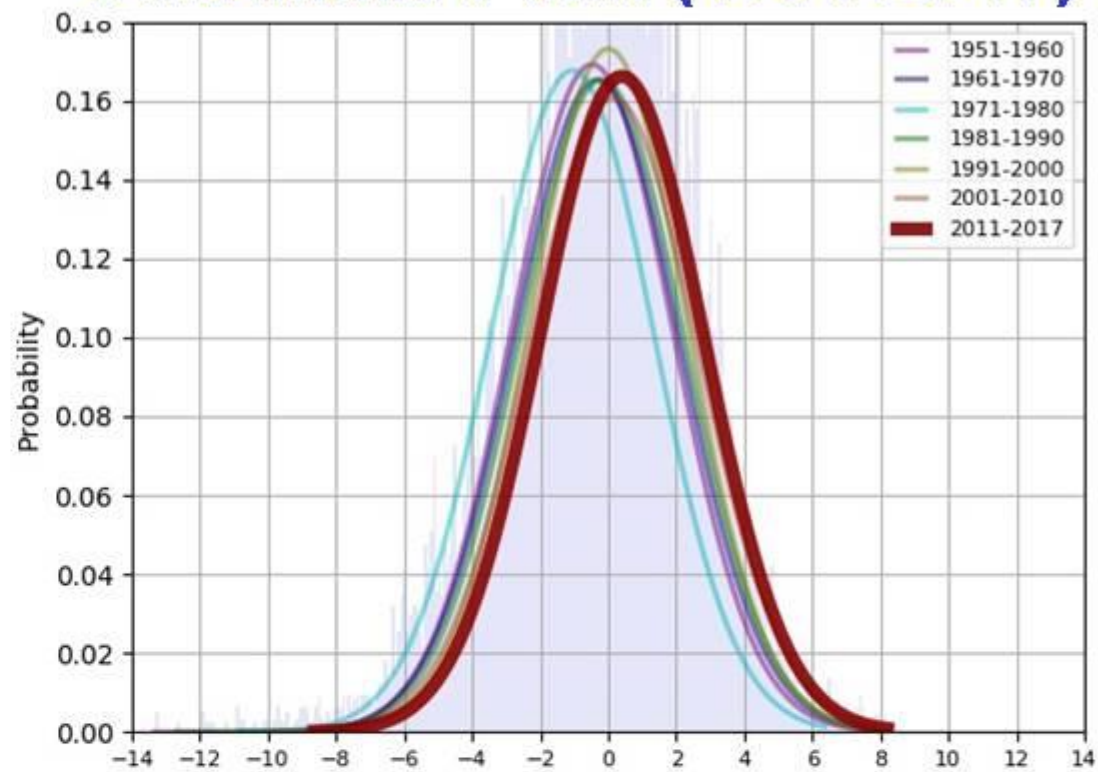
## Curtosis



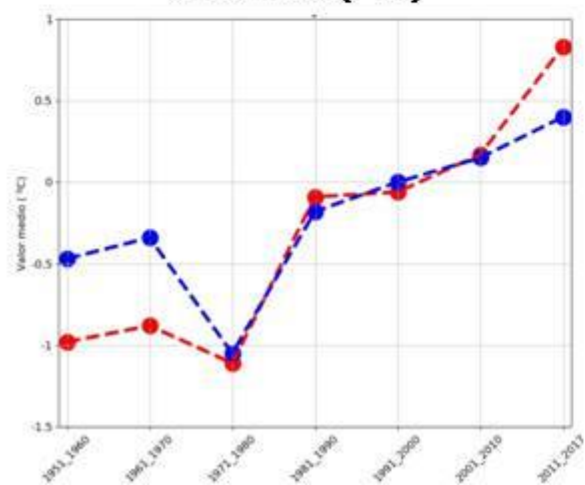
# Anomalía T Máx (1951-2017)



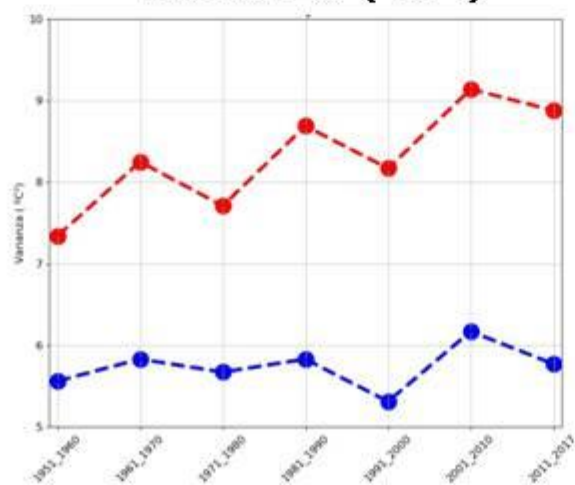
# Anomalía T Mín (1951-2017)



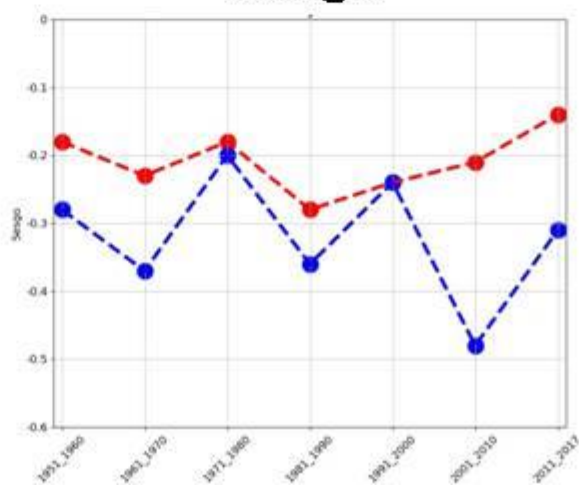
## Media (°C)



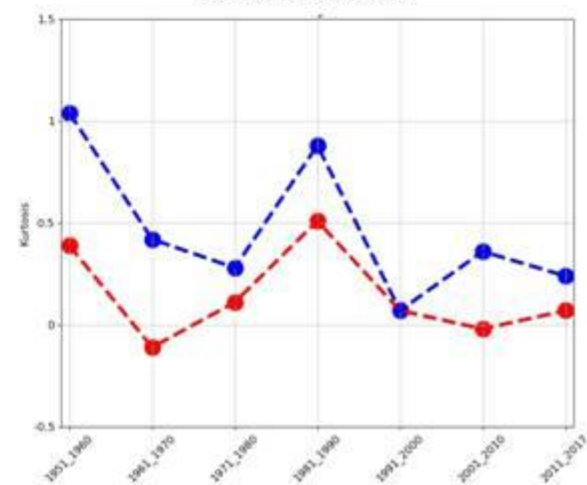
## Varianza (°C<sup>2</sup>)



## Sesgo

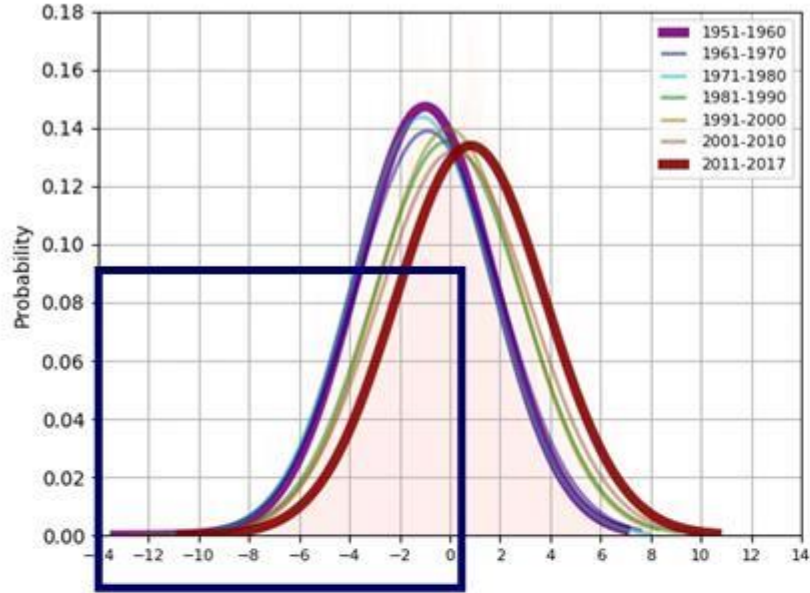


## Curtosis

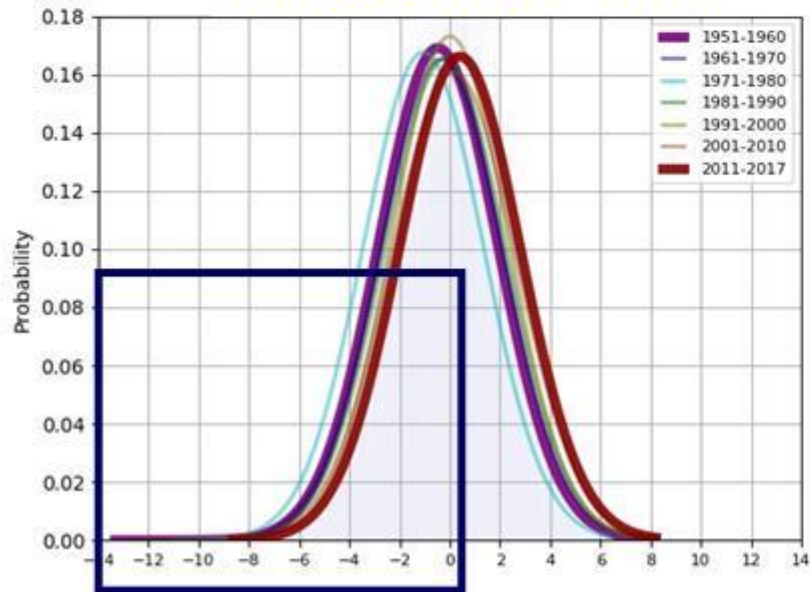




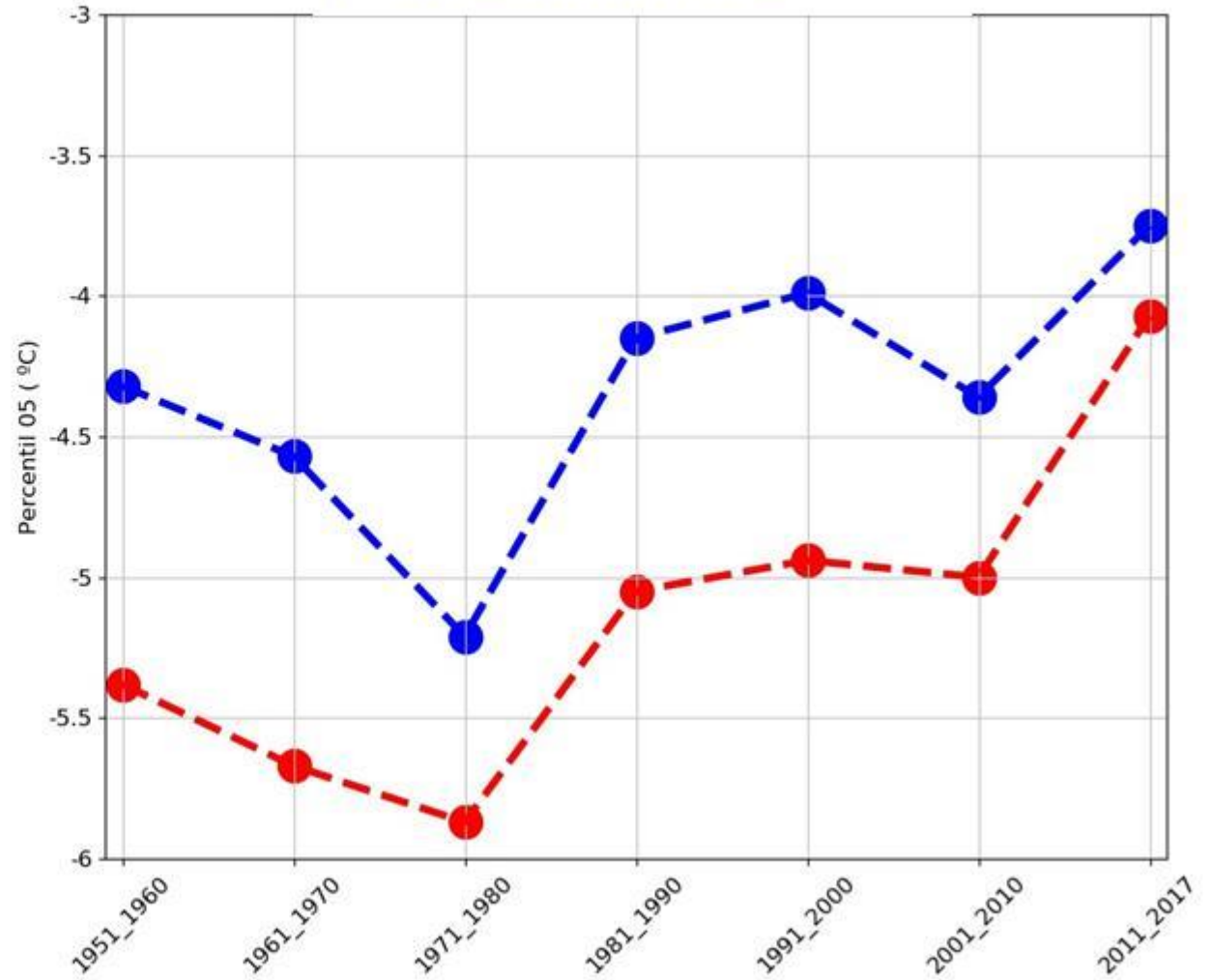
## Anomalía T Máx



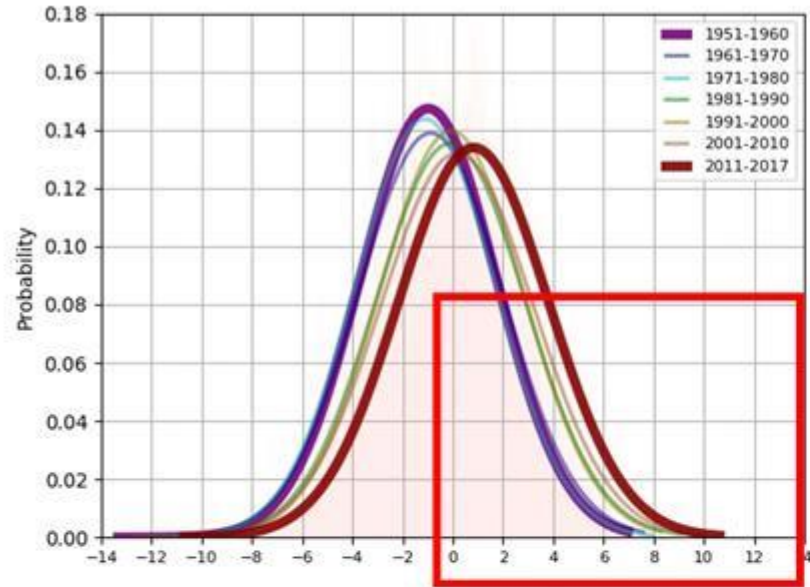
## Anomalía T MÍN



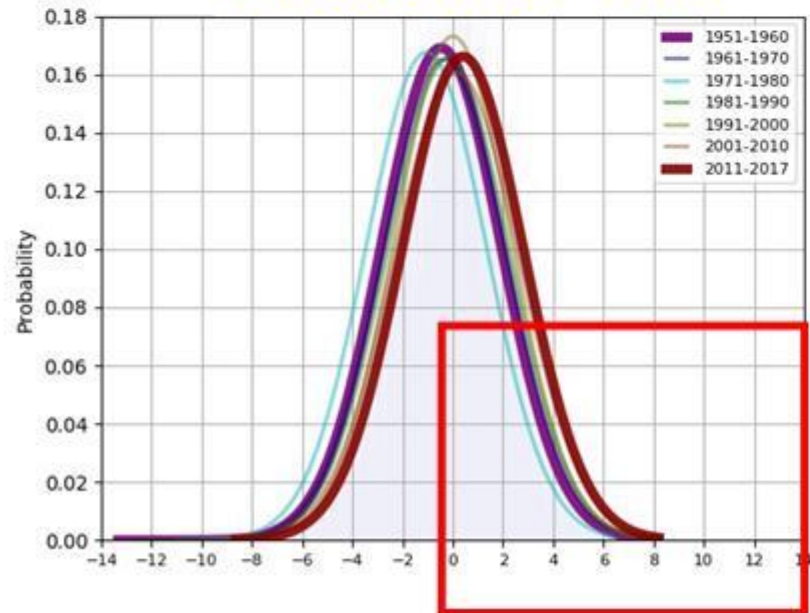
## Percentil 05



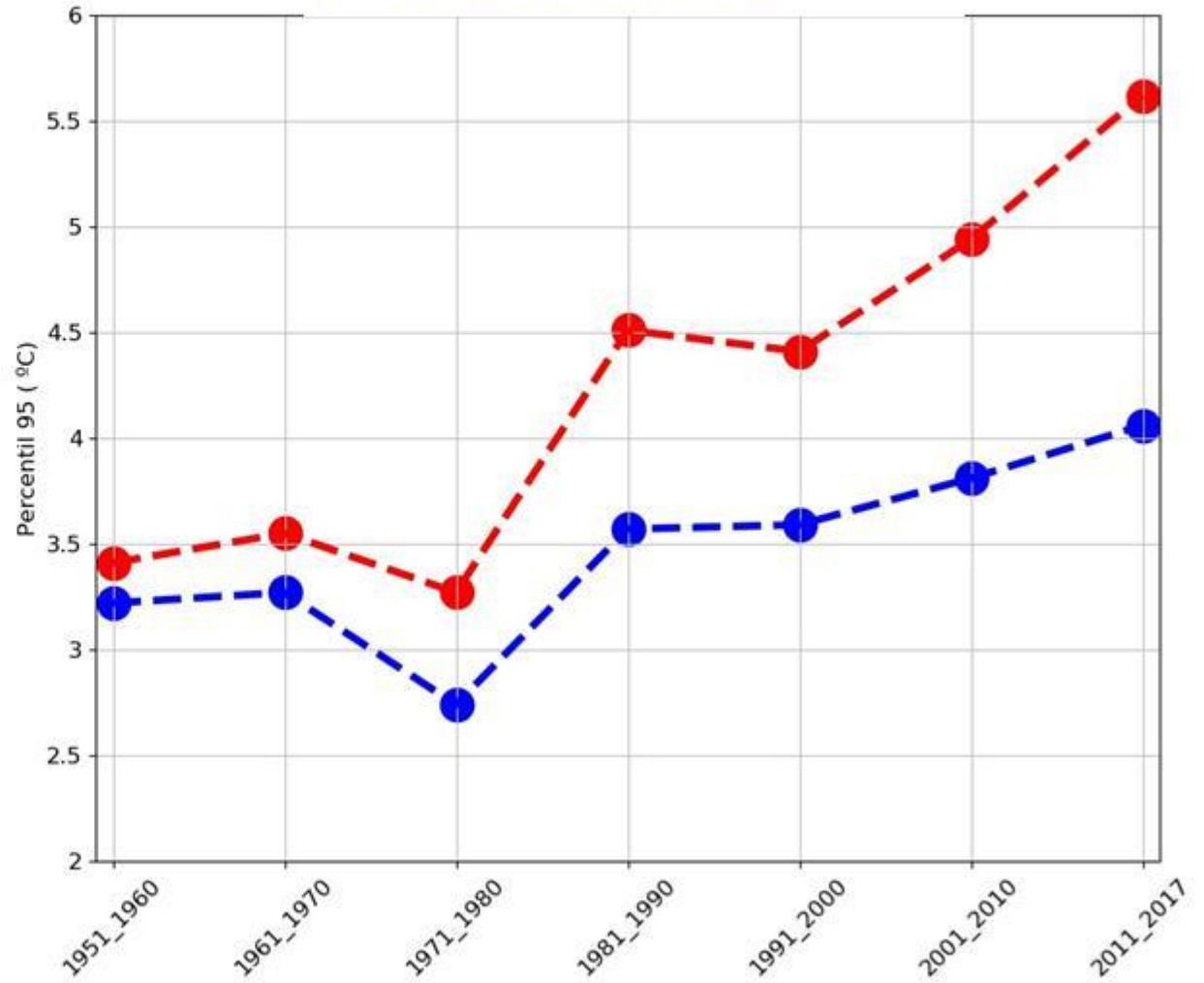
## Anomalía T Máx



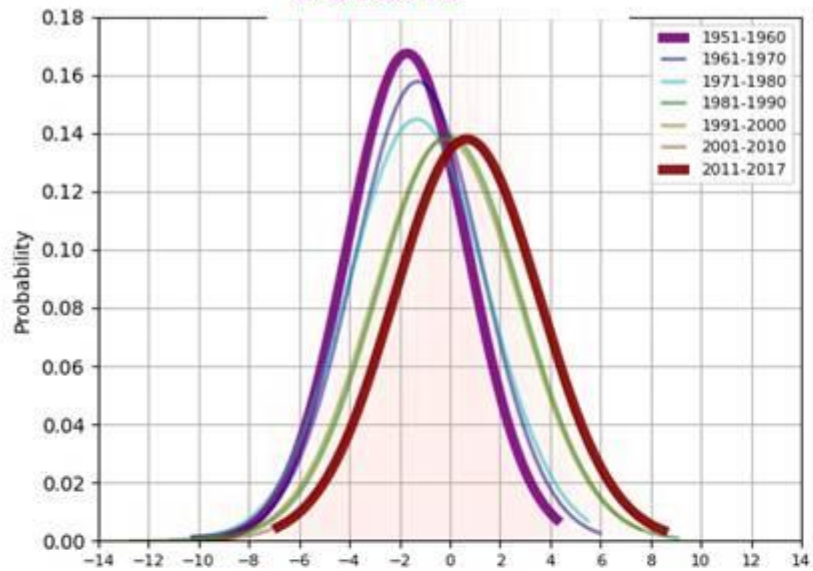
## Anomalía T Mín



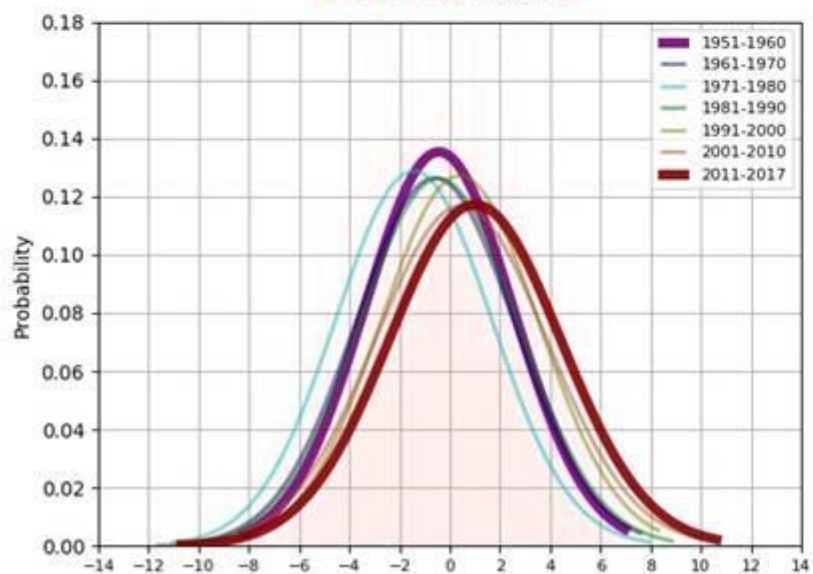
## Percentil 95



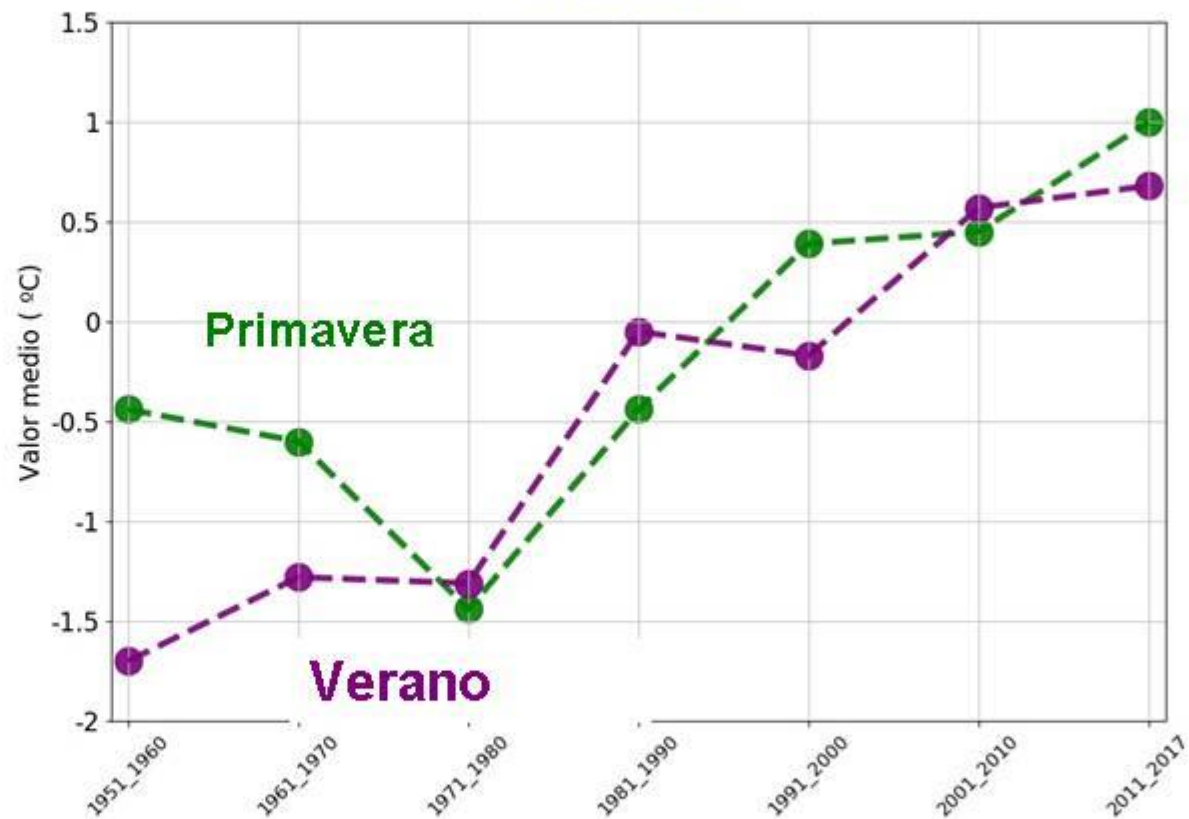
## Verano



## Primavera

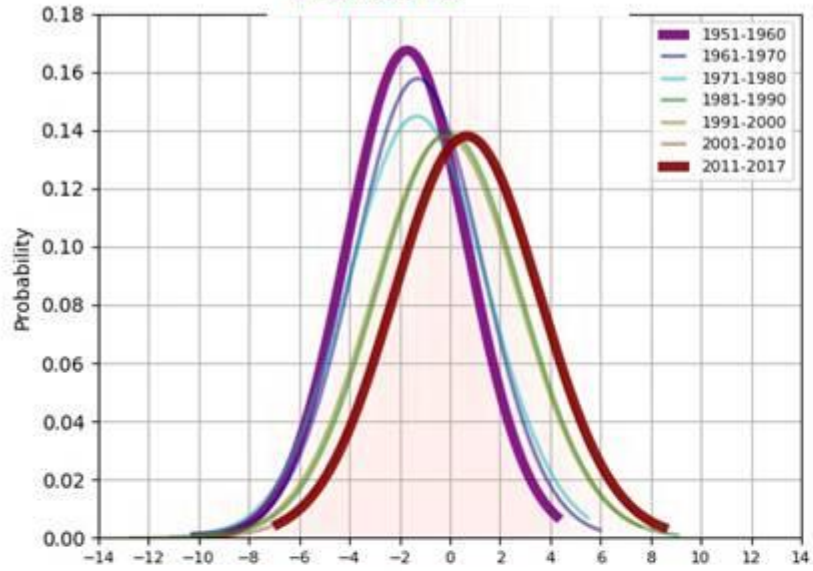


## Media

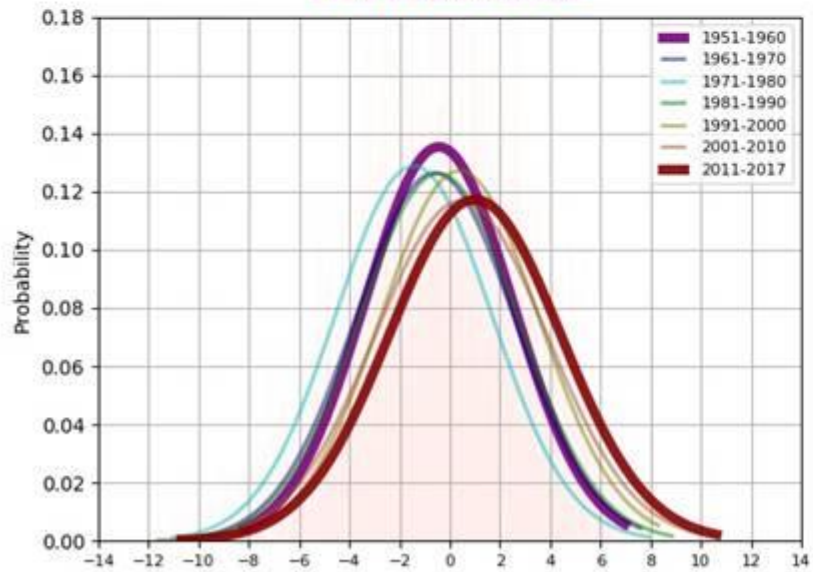




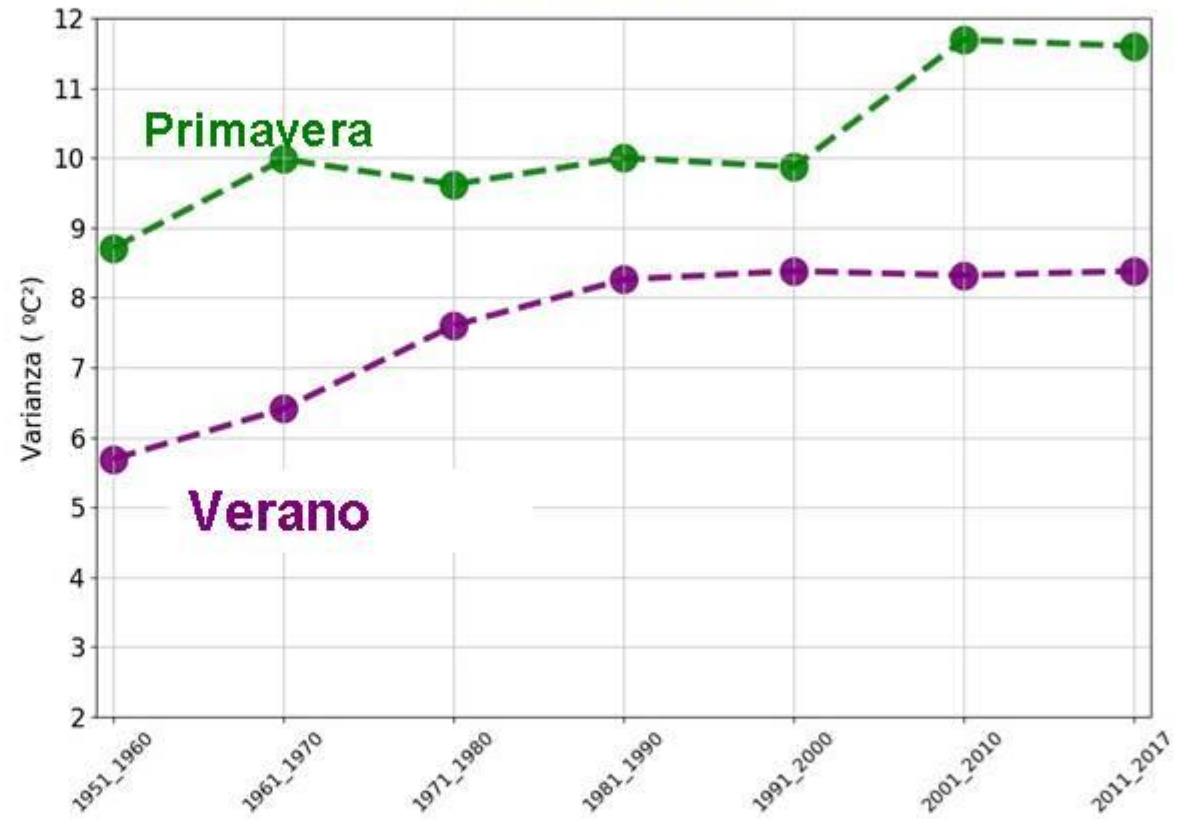
## Verano



## Primavera

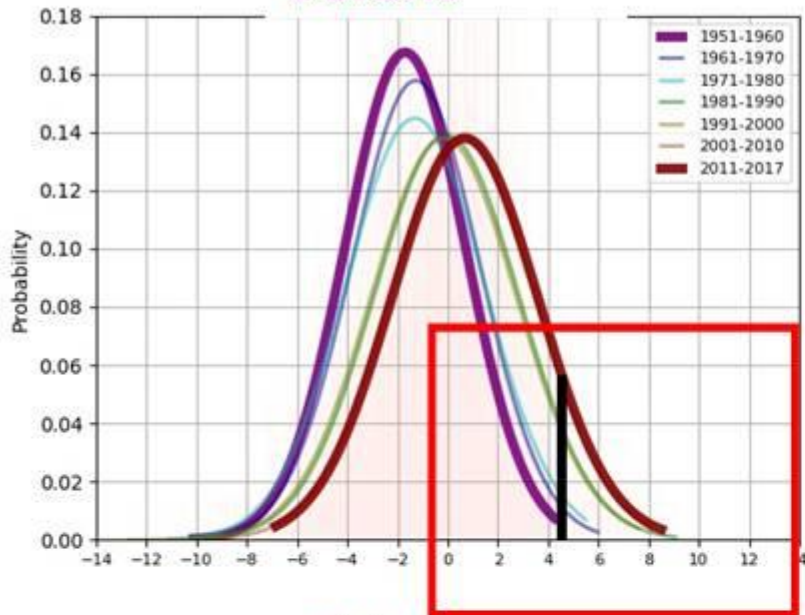


## Varianza

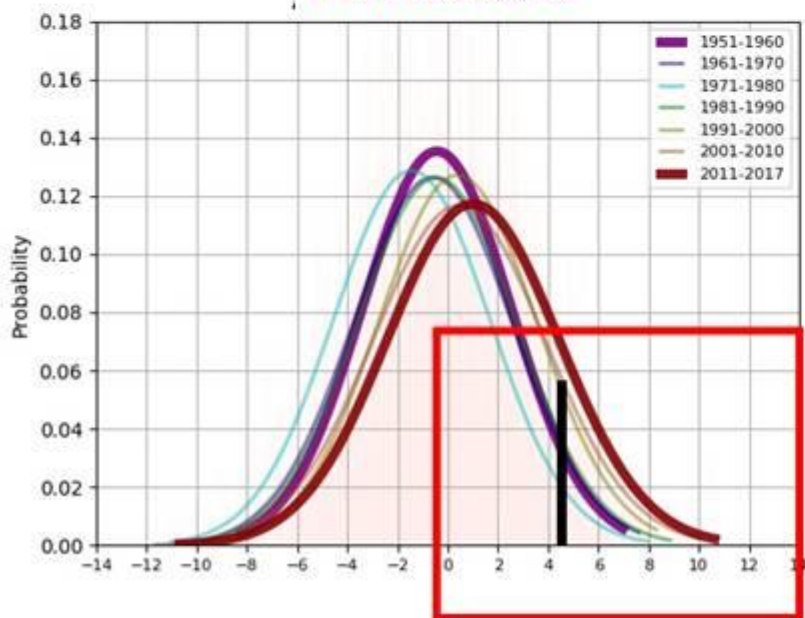




## Verano



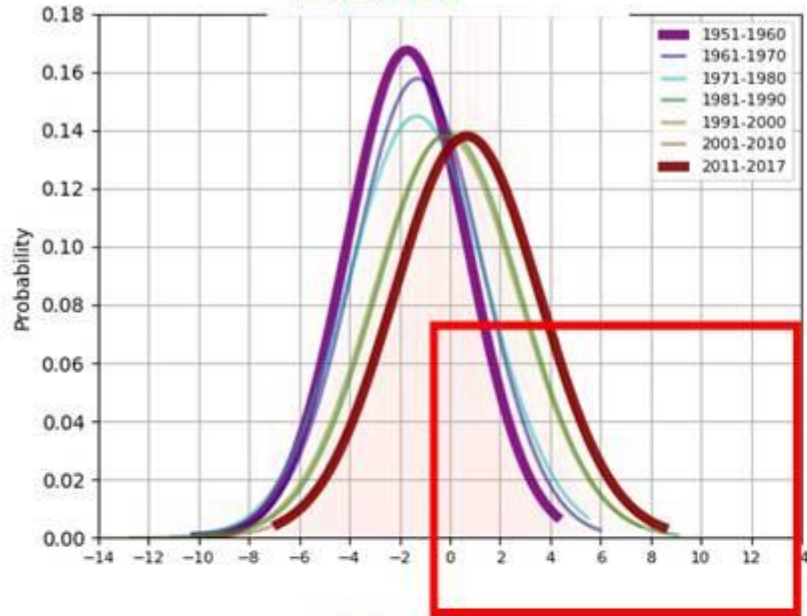
## Primavera



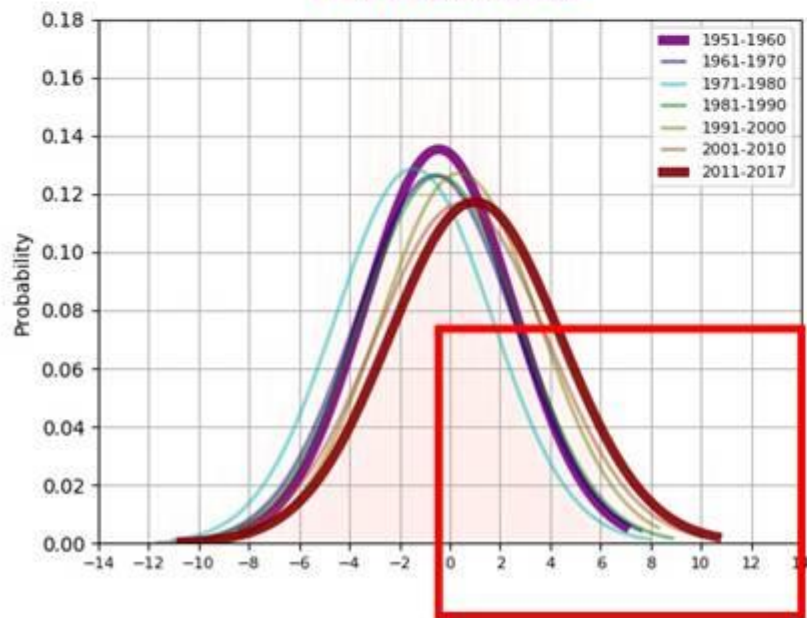
## Anomalías >4,5 °C



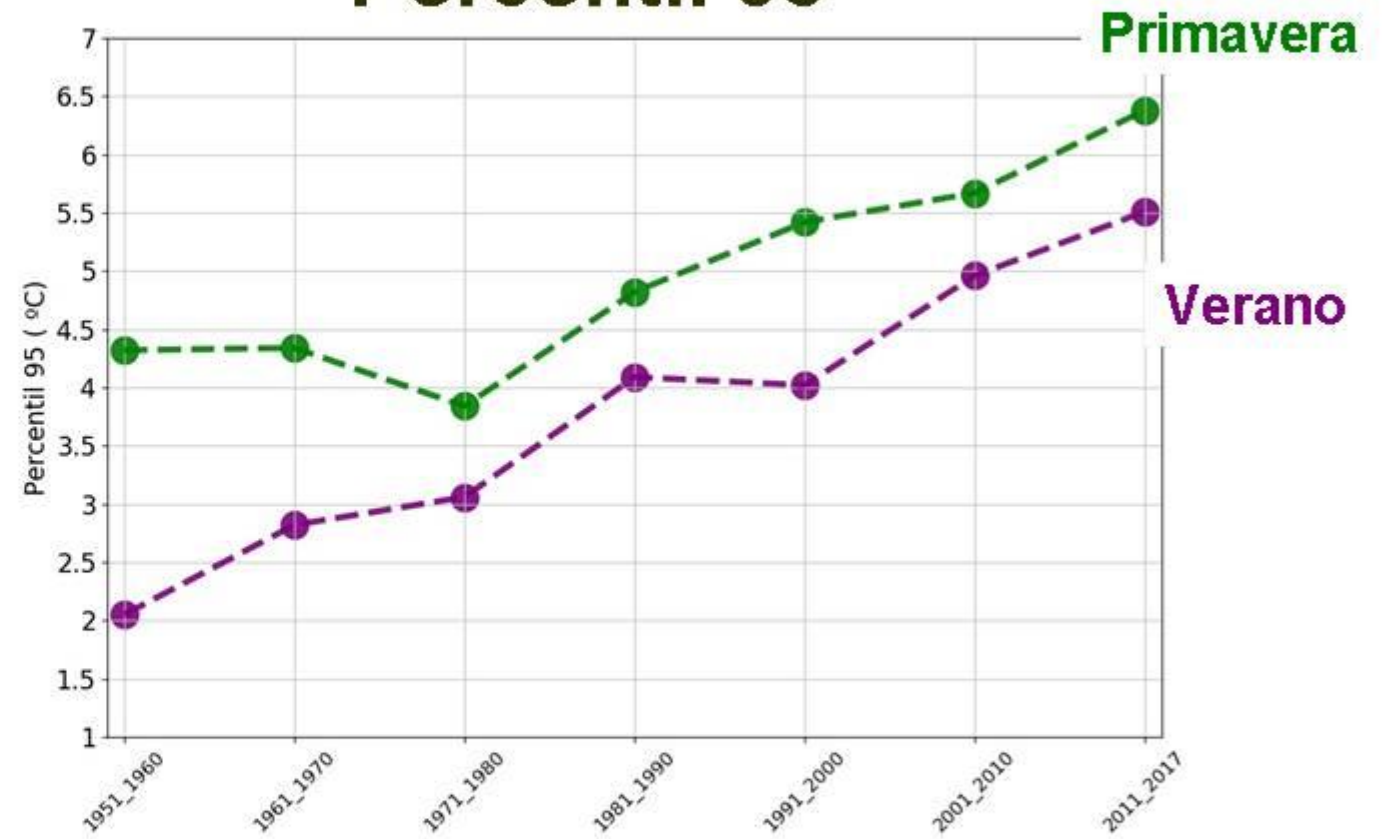
## Verano



## Primavera



## Percentil 95



# Conclusiones:

- ❑ El aumento de la temperatura media en Cataluña en el periodo 1951-2017 ha sido de 0,23°C por década.
- ❑ El incremento ha sido mayor en las temperaturas máximas que en las mínimas
- ❑ El verano ha sido la estación que más ha contribuido a este incremento seguido de la primavera
- ❑ La varianza de las anomalías de las temperaturas máximas es mayor que la de las mínimas
- ❑ La varianza de las anomalías de las temperaturas diurnas ha aumentado
- ❑ Han aumentado más los episodios cálidos que disminuido los fríos
- ❑ El efecto combinado del aumento de la media y de la varianza en anomalías de las temperaturas diurnas, ha contribuido a un aumento acusado en la frecuencia de ocurrencia y en la intensidad de los episodios cálidos, especialmente en primavera y verano.

## BIBLIOGRAFÍA:

**BRUNET ET ALL(2007):** Temporal and spatial temperature variability and change over Spain during 1850-2005, *Journal of Geophysical Research*

**IPCC (2014):** Cambio climático 2014: Informe de síntesis.

**KLEIN TANK., A., et al (2003):** Trends in indices of daily temperature and precipitation extremes in Europa. *J.Clim.*, 16,3665-3680

**TÉLLEZ, B.(2016):** Seguimiento de las anomalías diarias de la temperatura media en Cataluña, *XXXIV Jornadas Científicas de la AME, 29 febrero-2 de marzo-2016, Teruel*

**TICC (2016):** Tercer informe sobre el cambio climático en Cataluña. *Generalitat de Catalunya, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona*

## AGRADECIMIENTOS:

Cruz Casas, Oscar Criado y Enric Terradellas

**Muchas gracias  
por su atención !!!!**