

# ACM

Calera de Tango, 22 de marzo, 2024



Análisis de la situación climática y el riego en la  
cuenca del Maipo.

Fernando Santibáñez Quezada  
Ing. Agron. Dr. En bioclimatología  
Universidad San Sebastián

## Algunos hechos de la causa....

Los climas del mundo están cambiando

El 2023 fue el año más cálido desde 1880

El calentamiento planetario parece ir en aceleración

Este 2024 comenzó más cálido que 2023.

Las inundaciones y las sequias se han hecho más intensas y frecuentes.

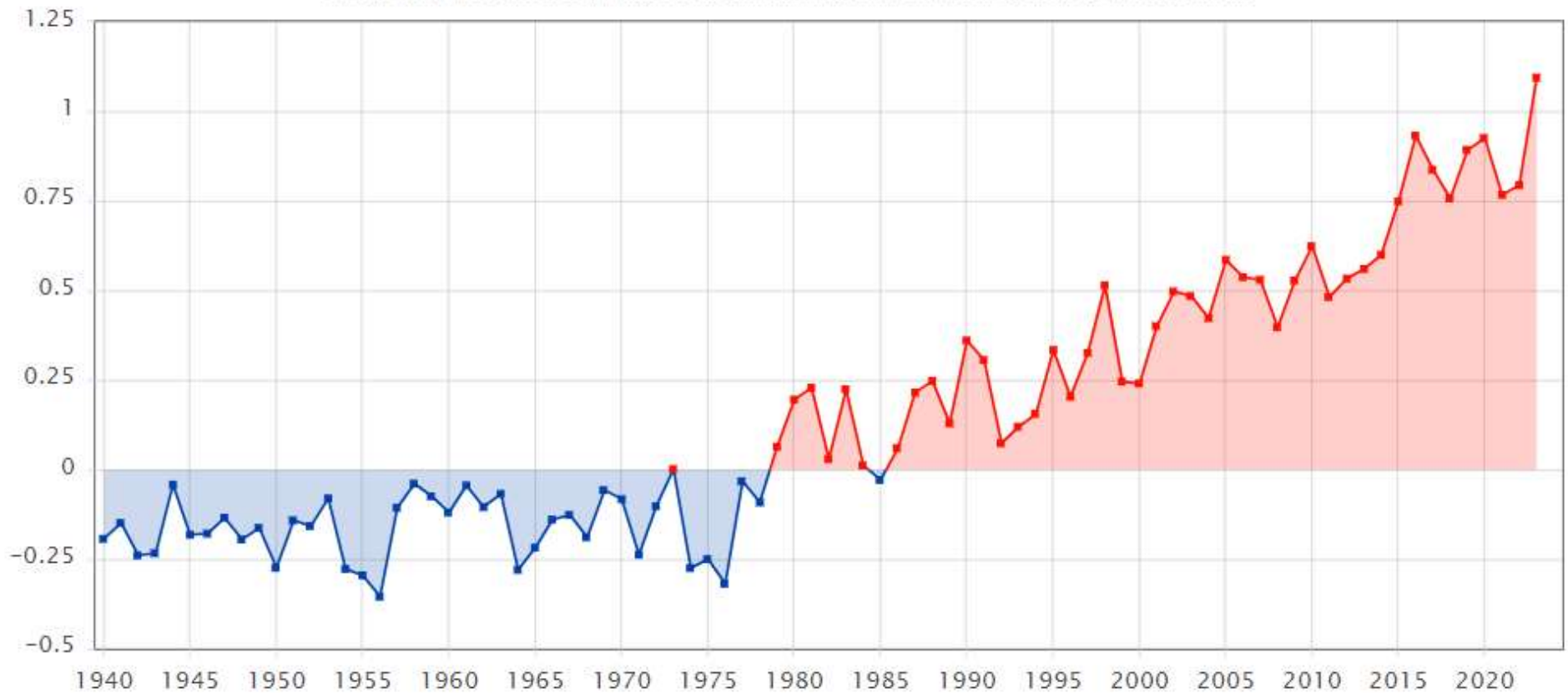
La línea de las nieves ha subido entre 200 y 300 m en los últimos 60 años.

# Temperatura global al alza (+1.2°C)

Annual 2m Temperature Anomaly (°C) [1951-2000]  
World (90°S-90°N, 0°E-360°E)

≡ Export Chart

Dataset: ECMWF ERA5 (0.5x0.5 deg) | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine

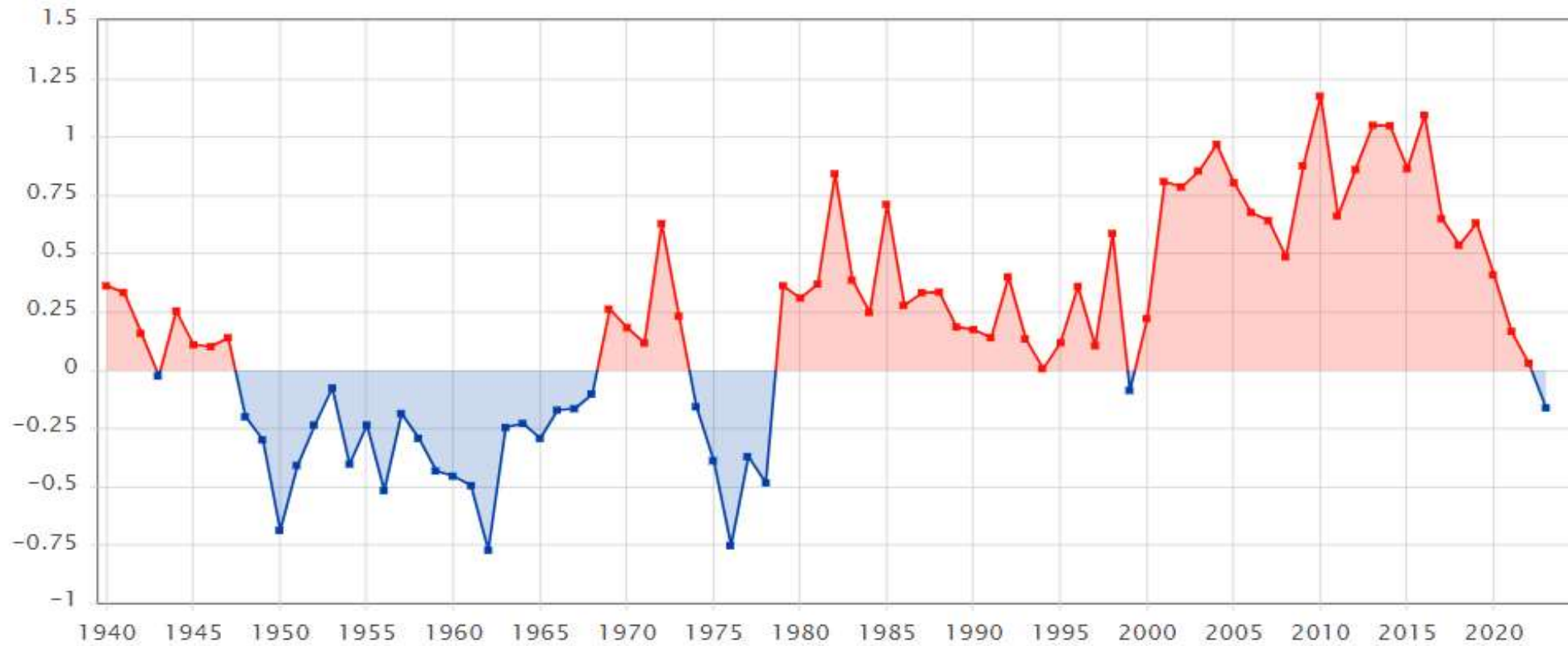


# Nubosidad global al alza

Annual Total Cloud Cover Anomaly (%) [1951–2000]  
World (90°S–90°N, 0°E–360°E)

≡ Export Chart

Dataset: ECMWF ERA5 (0.5x0.5 deg) | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine

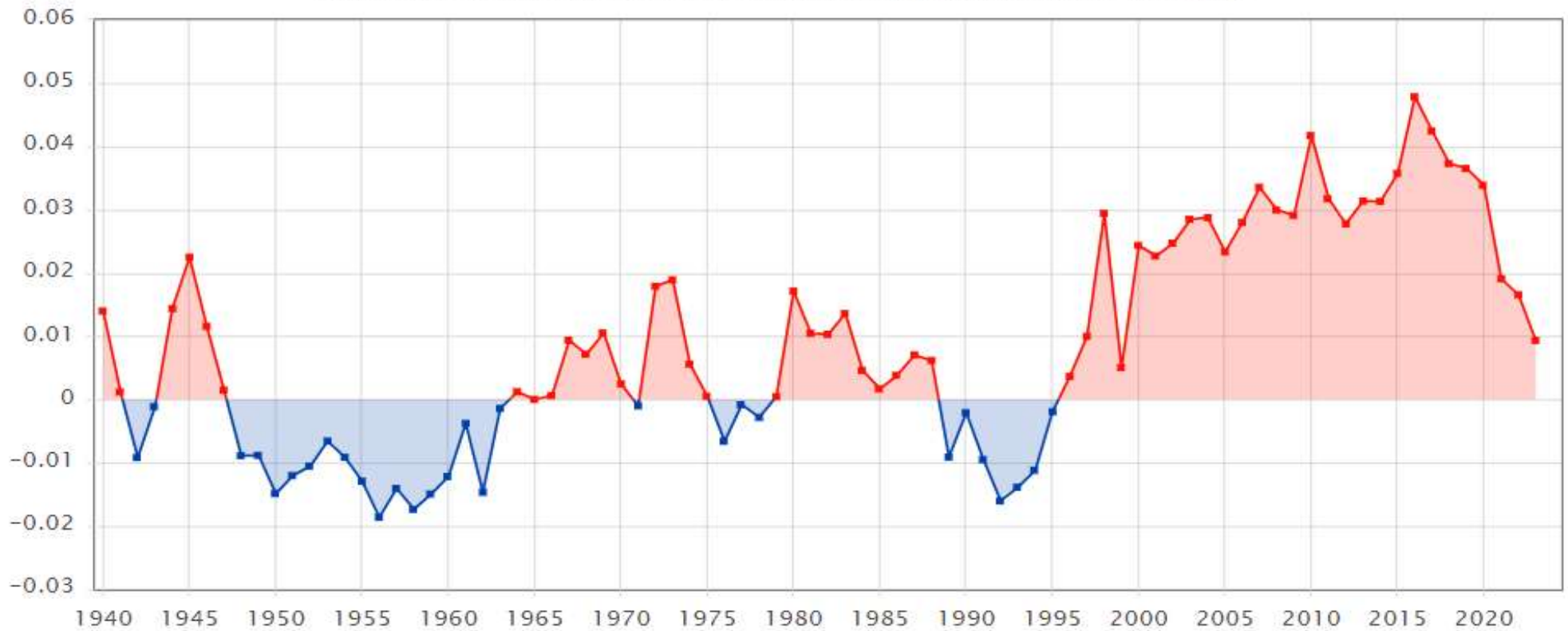


# Caída pluviométrica al alza

## Annual Total Precipitation Anomaly (m) [1951–2000] World (90°S–90°N, 0°E–360°E)

≡ Export Chart

Dataset: ECMWF ERA5 (0.5x0.5 deg) | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine

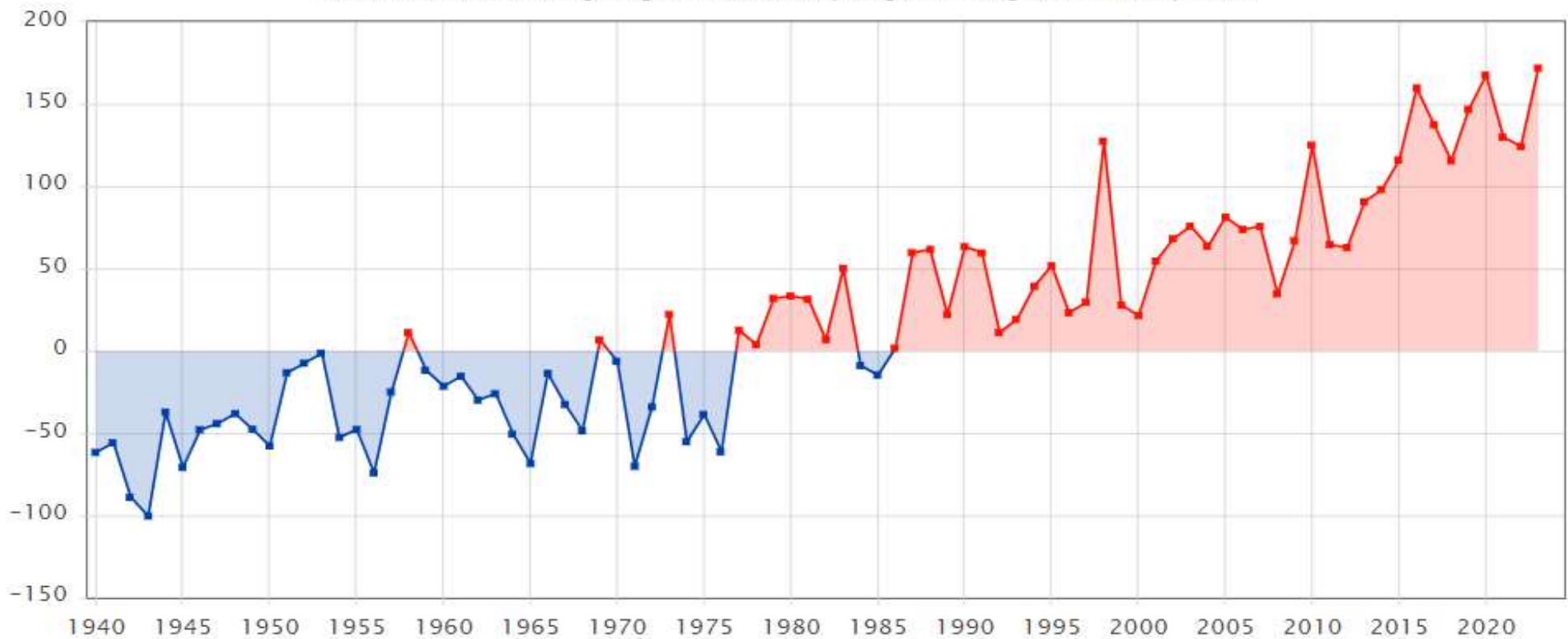


# Línea de nieves sube

Annual Freezing Height Anomaly (m) [1951–2000]  
World (90°S–90°N, 0°E–360°E)

≡ Export Chart

Dataset: ECMWF ERA5 (0.5x0.5 deg) | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine

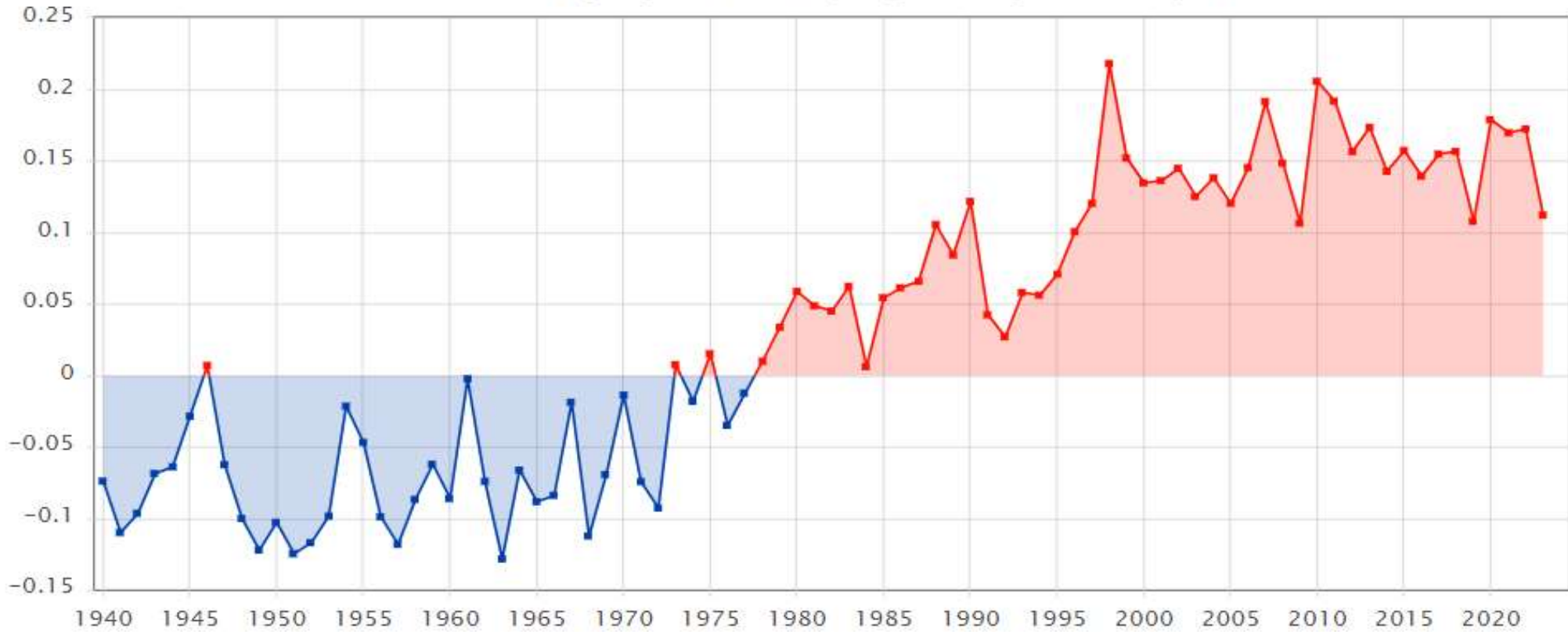


# Viento al alza

Annual 10m Wind Speed Anomaly (m/s) [1951-2000]  
World (90°S-90°N, 0°E-360°E)

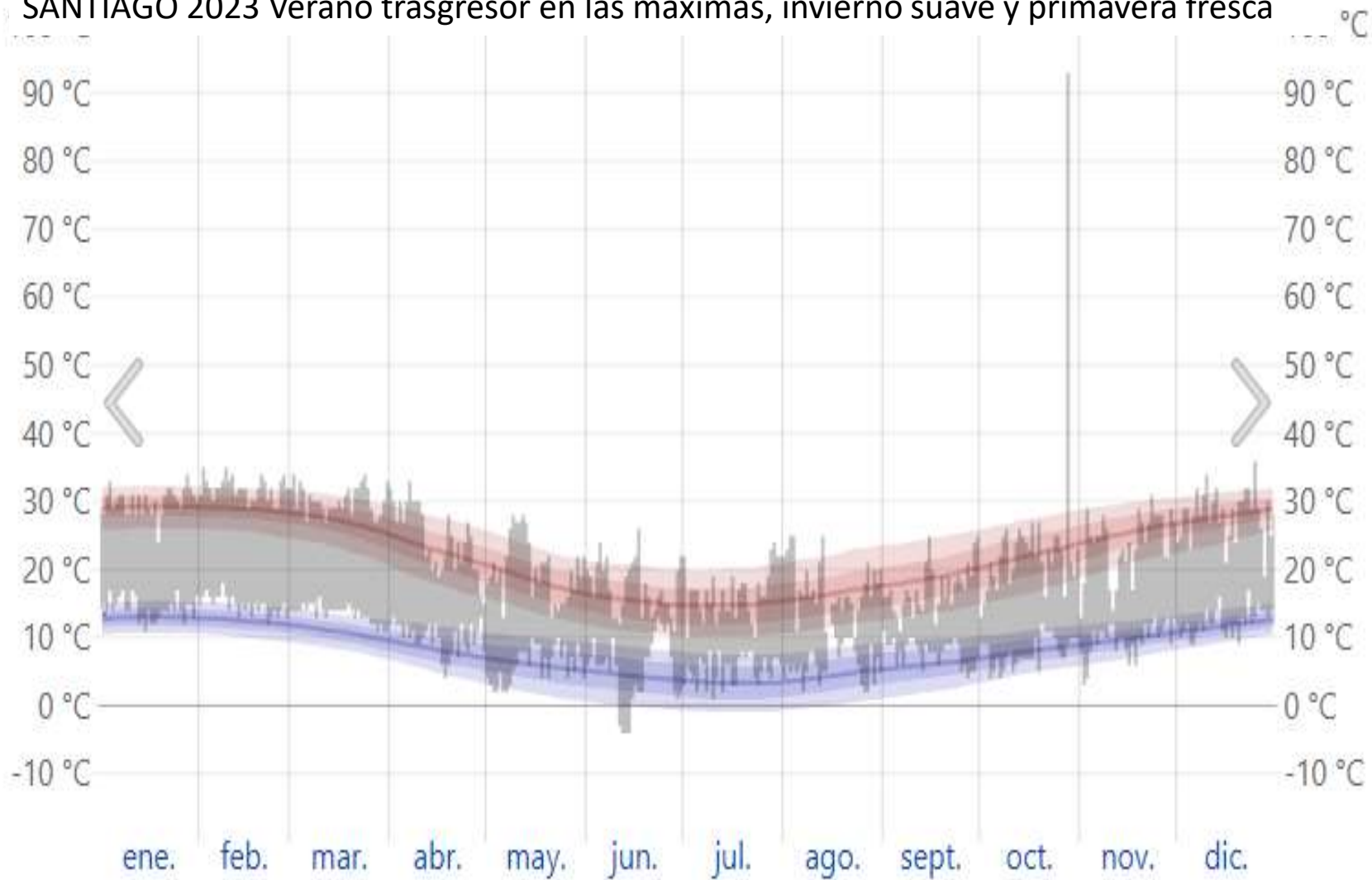
Export Chart

Dataset: ECMWF ERA5 (0.5x0.5 deg) | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine



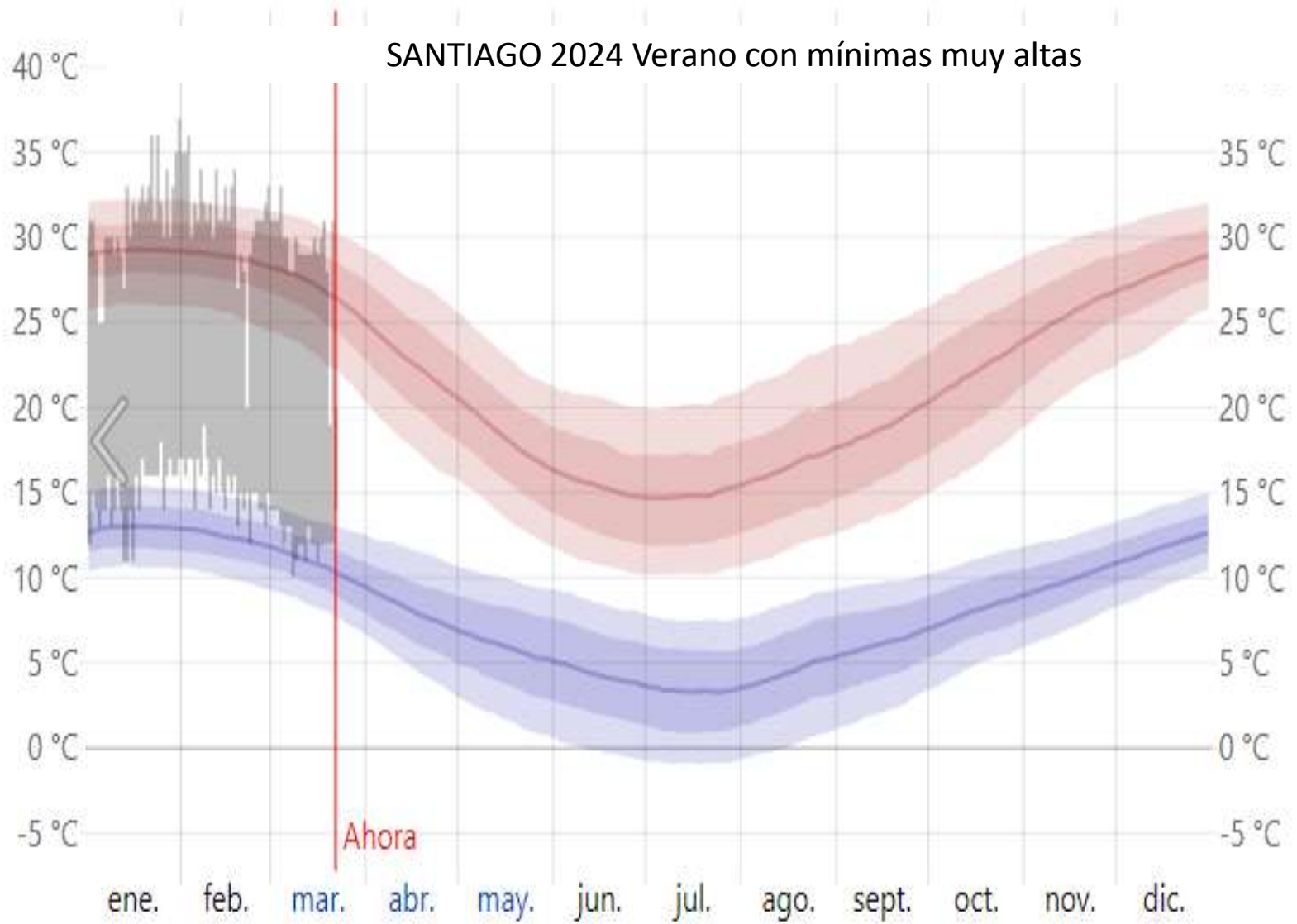


SANTIAGO 2023 Verano trasgresor en las máximas, invierno suave y primavera fresca

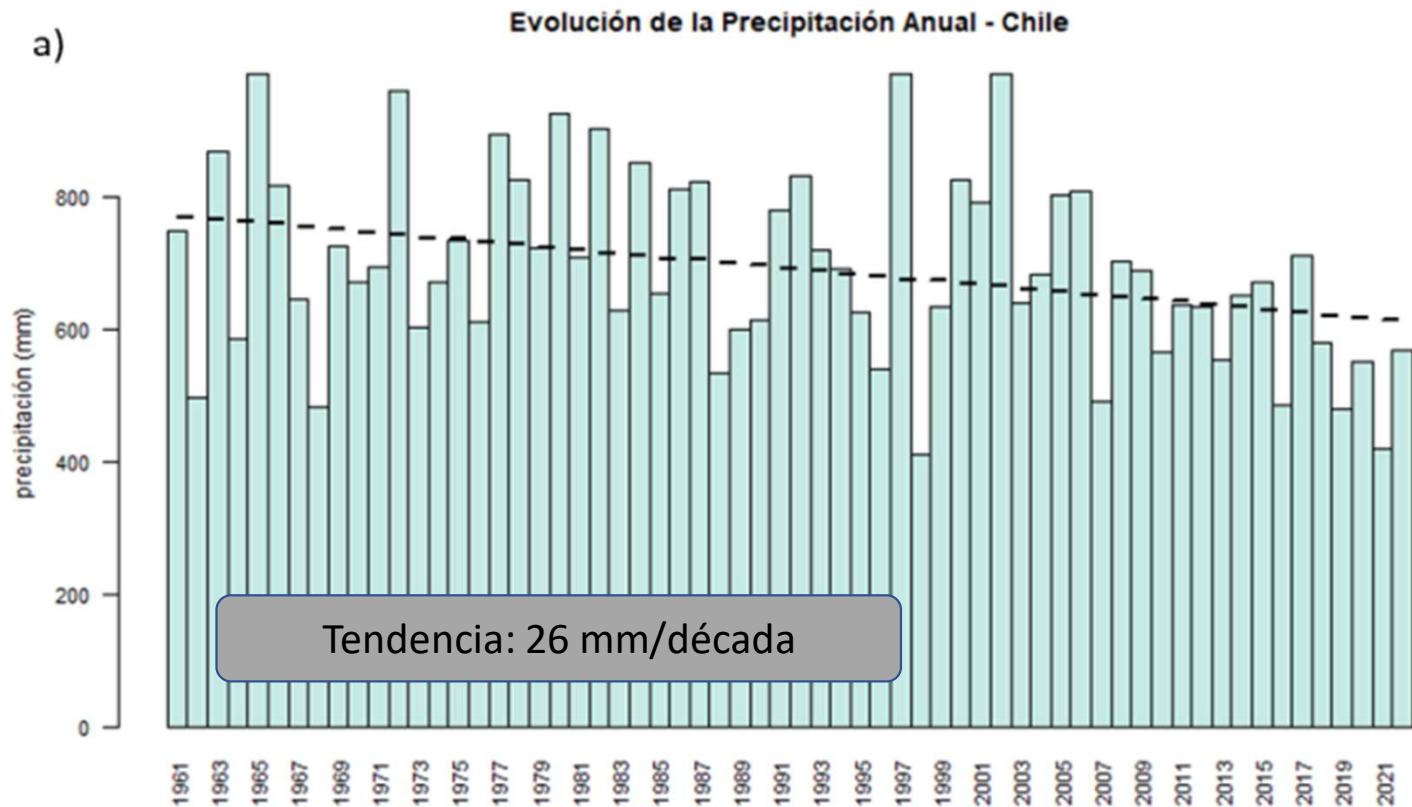
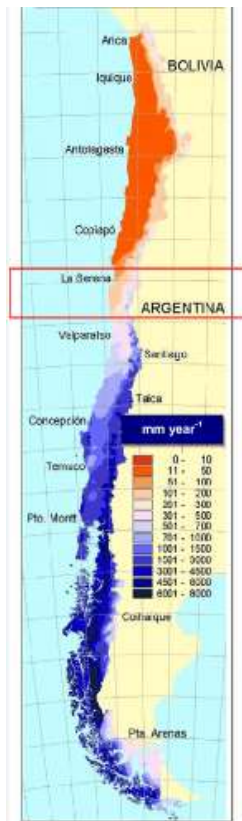




# SANTIAGO 2024 Verano con mínimas muy altas



En los últimos 60 años la precipitación ha bajado 160 mm/año en Chile  
Esto representa una caída del orden del 20% en la escorrentía de los ríos

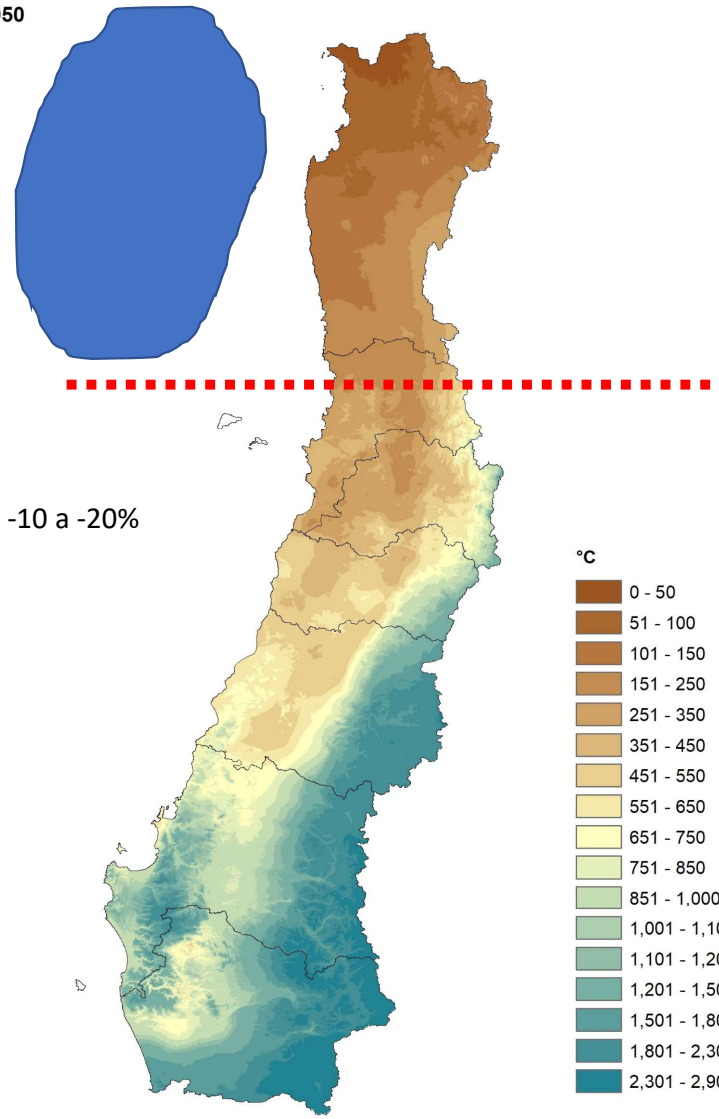


b)

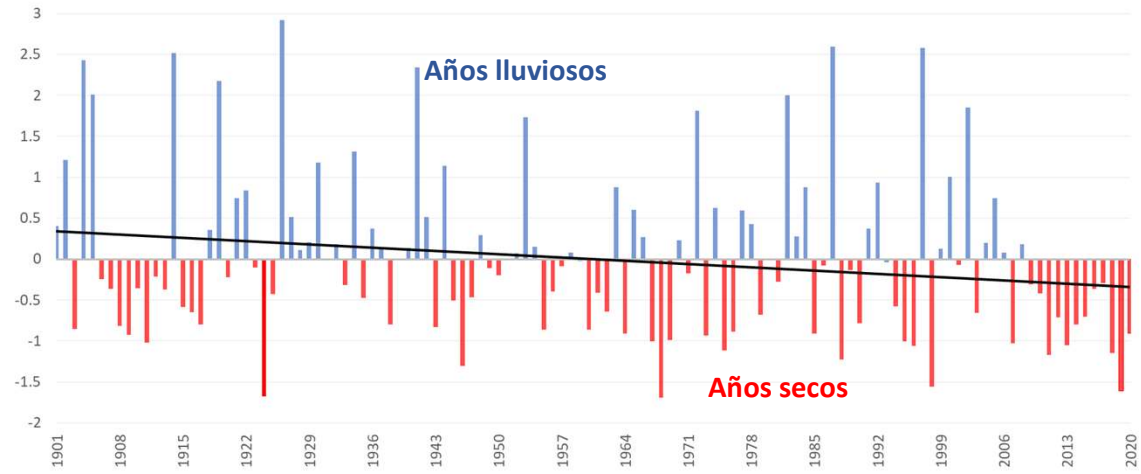
Anomalia Porcentual de Precipitación Chile

### PRECIPITACIÓN ANUAL

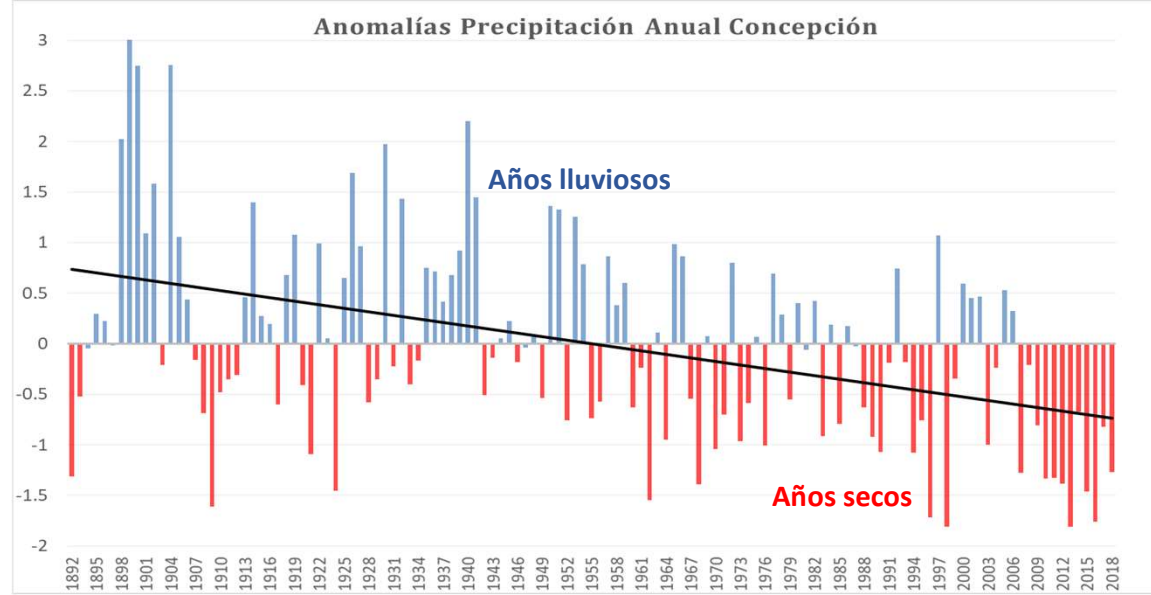
2050

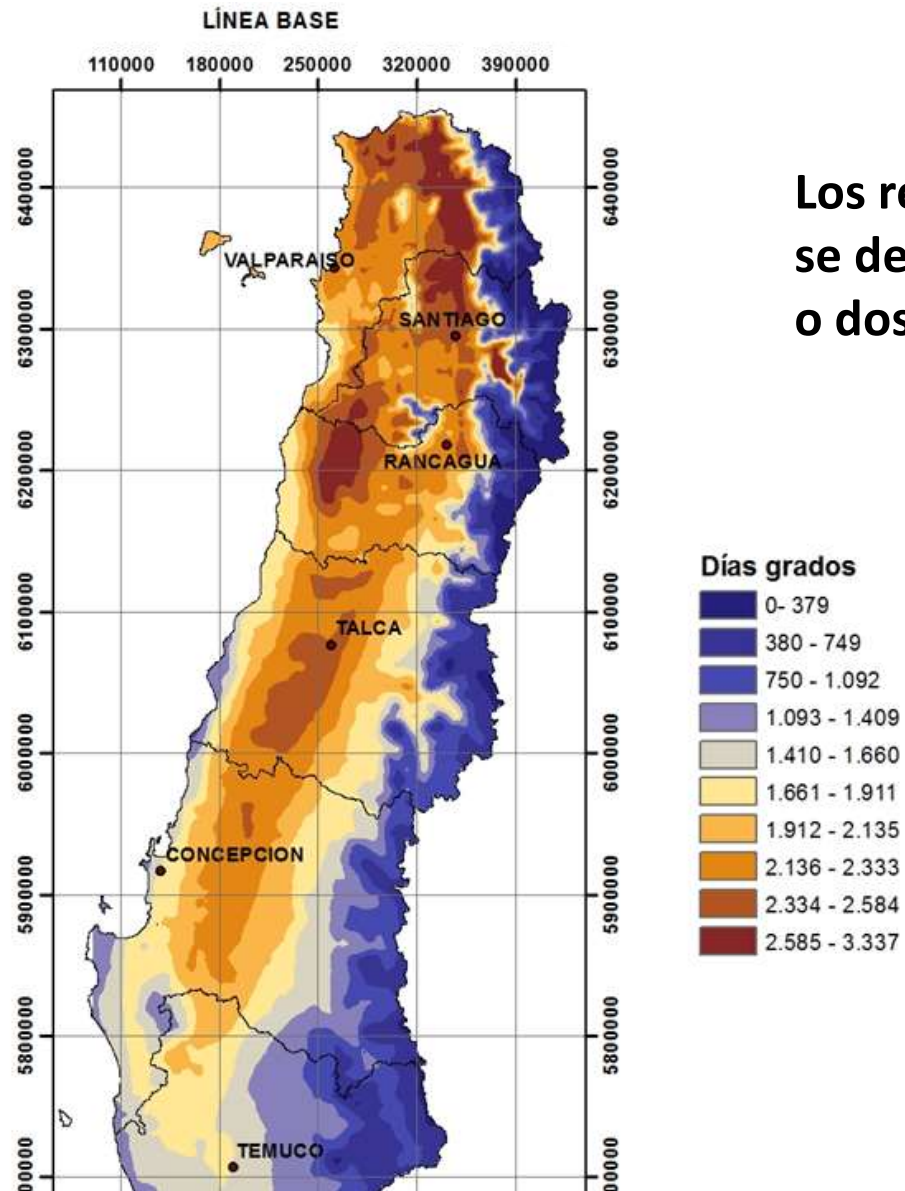


Anomalia de precipitación anual. Estación Quinta Normal

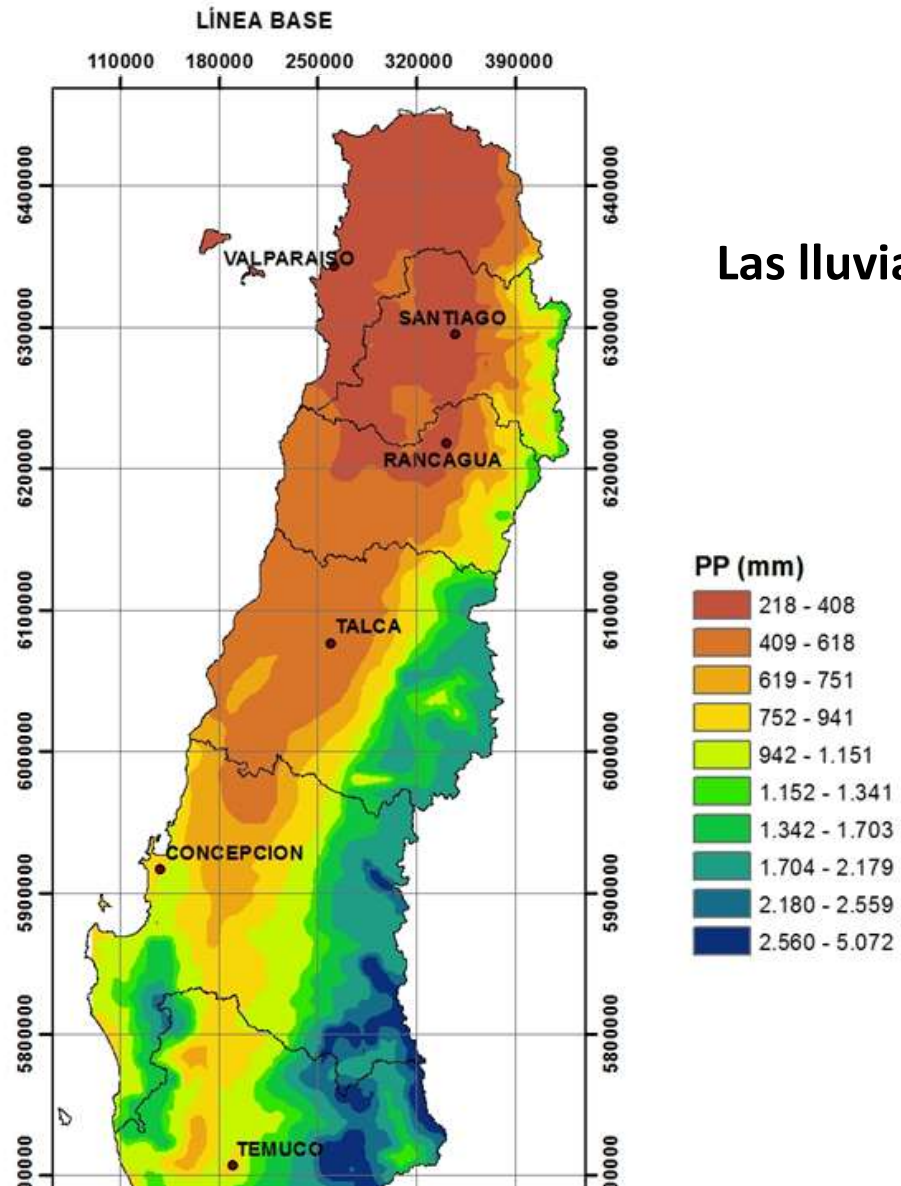


Anomalías Precipitación Anual Concepción



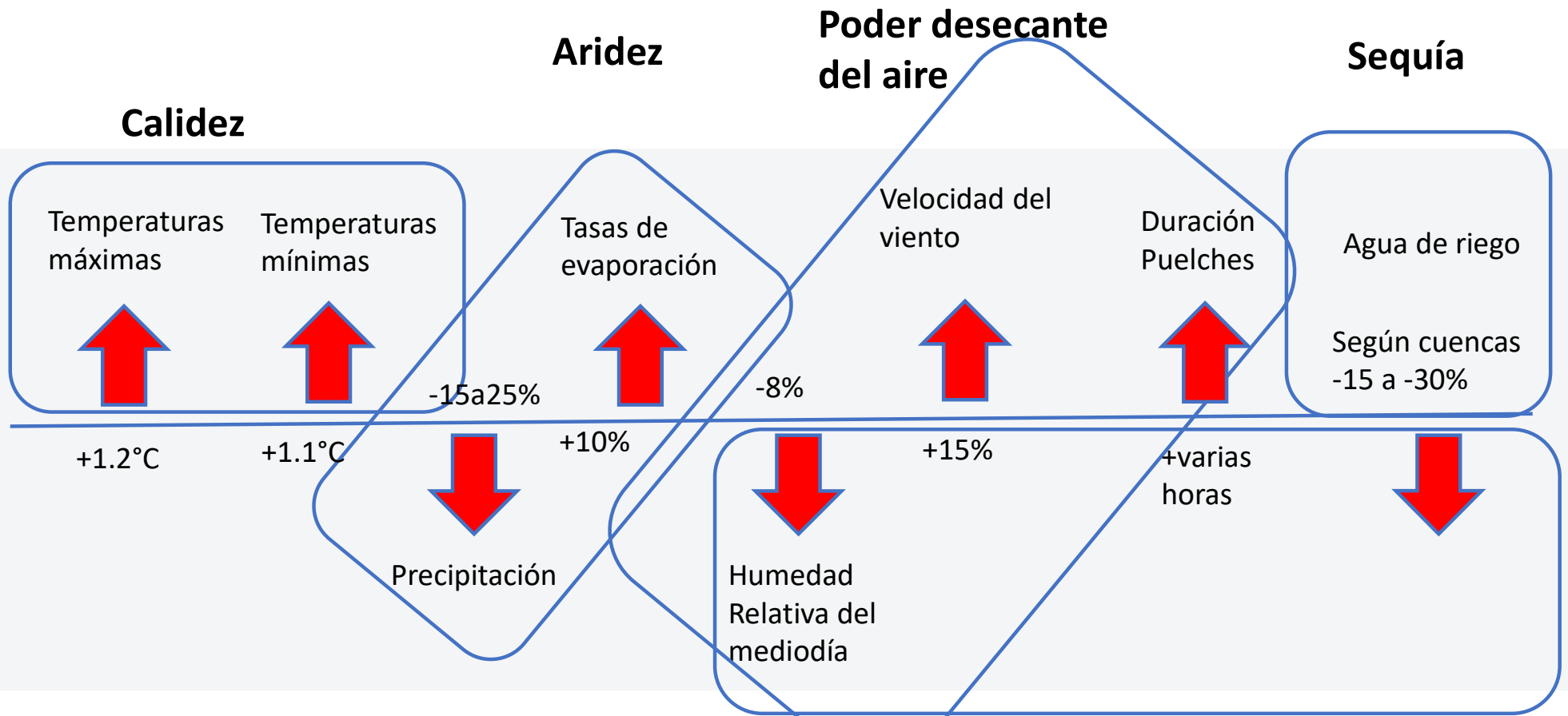


Los regímenes climáticos se desplazan a razón de uno o dos Km por año



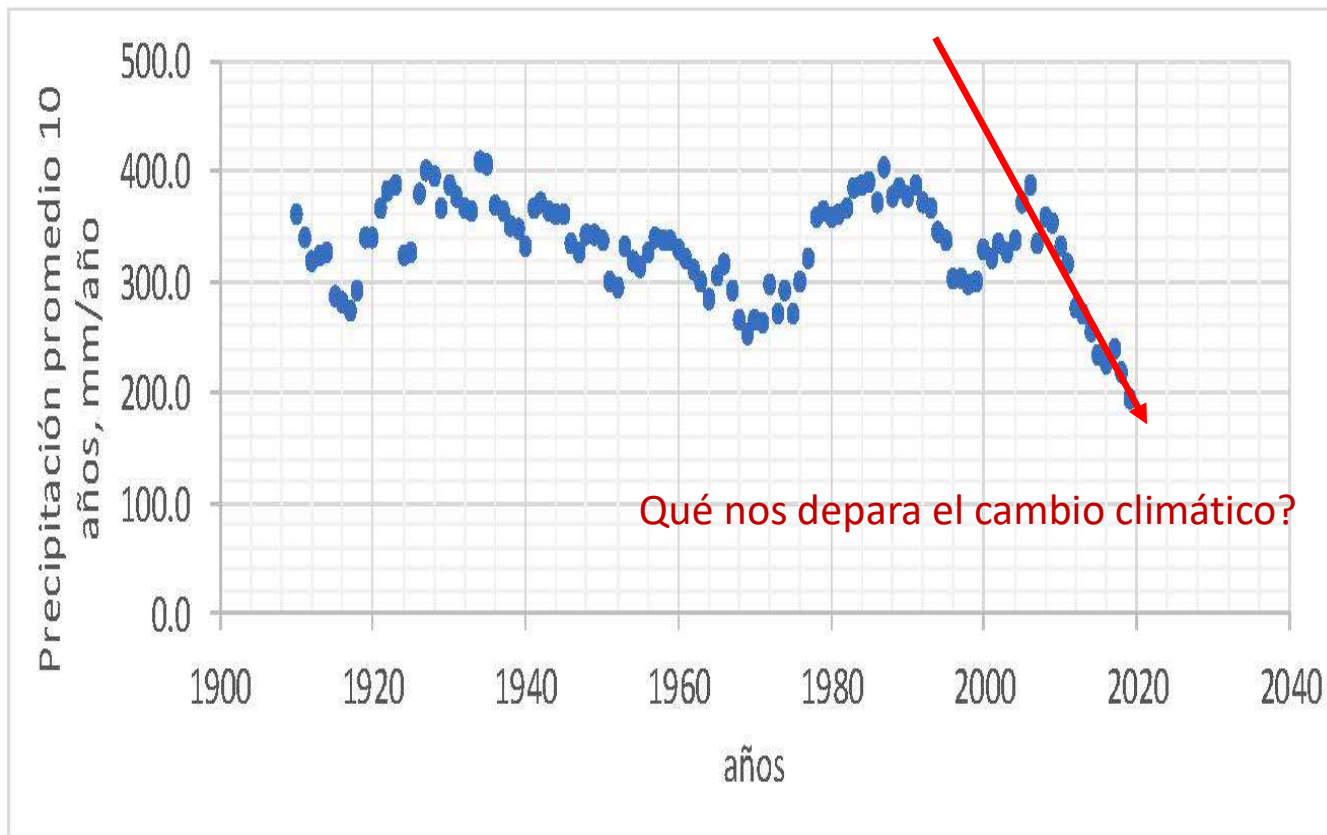
**Las lluvias no son la excepción**

# Tendencias ya observadas en el clima de la zona central



**Una tormenta perfecta para complicar  
Clima más estresante  
a las plantas**

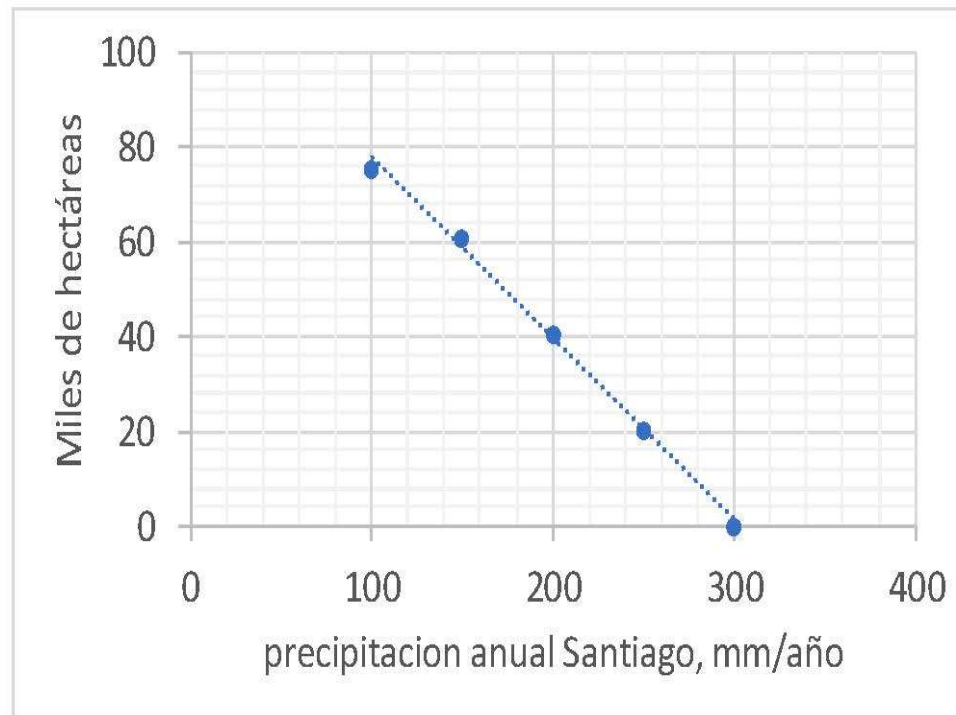




**No habíamos visto antes un descenso de la precipitación tan pronunciado y sostenido.**

Región Metropolitana





El drama cotidiano  
de la agricultura del  
Maipo

127000 ha

## Posible pérdida de superficie regada MAIPO

Cuenca del Maipo

Si la precipitación cae por debajo de los 300 mm/año, el déficit de agua se traduce en que una superficie creciente de riego queda sin abastecimiento, o bien el déficit se reparte homogéneamente provocando pérdidas económicas importantes.

# What if?

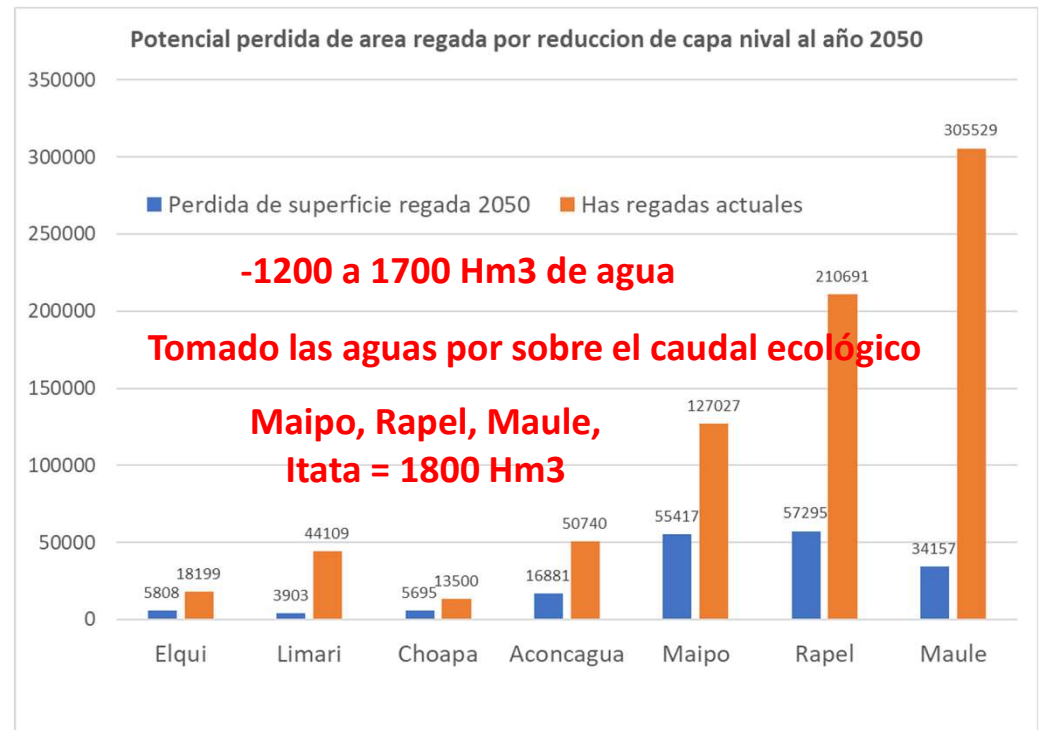
- +Marginalización de la pequeña agricultura
- +Pobreza - empleo
- +Migración campo ciudad
- +Aumento precio de los alimentos
- Reducción de exportaciones

Qué significa esta pérdida?

Se contrae la superficie regada

O

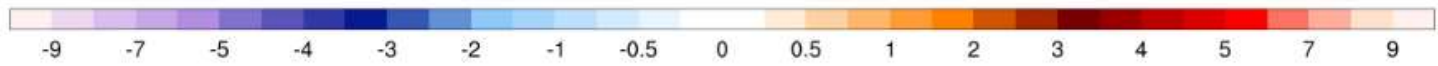
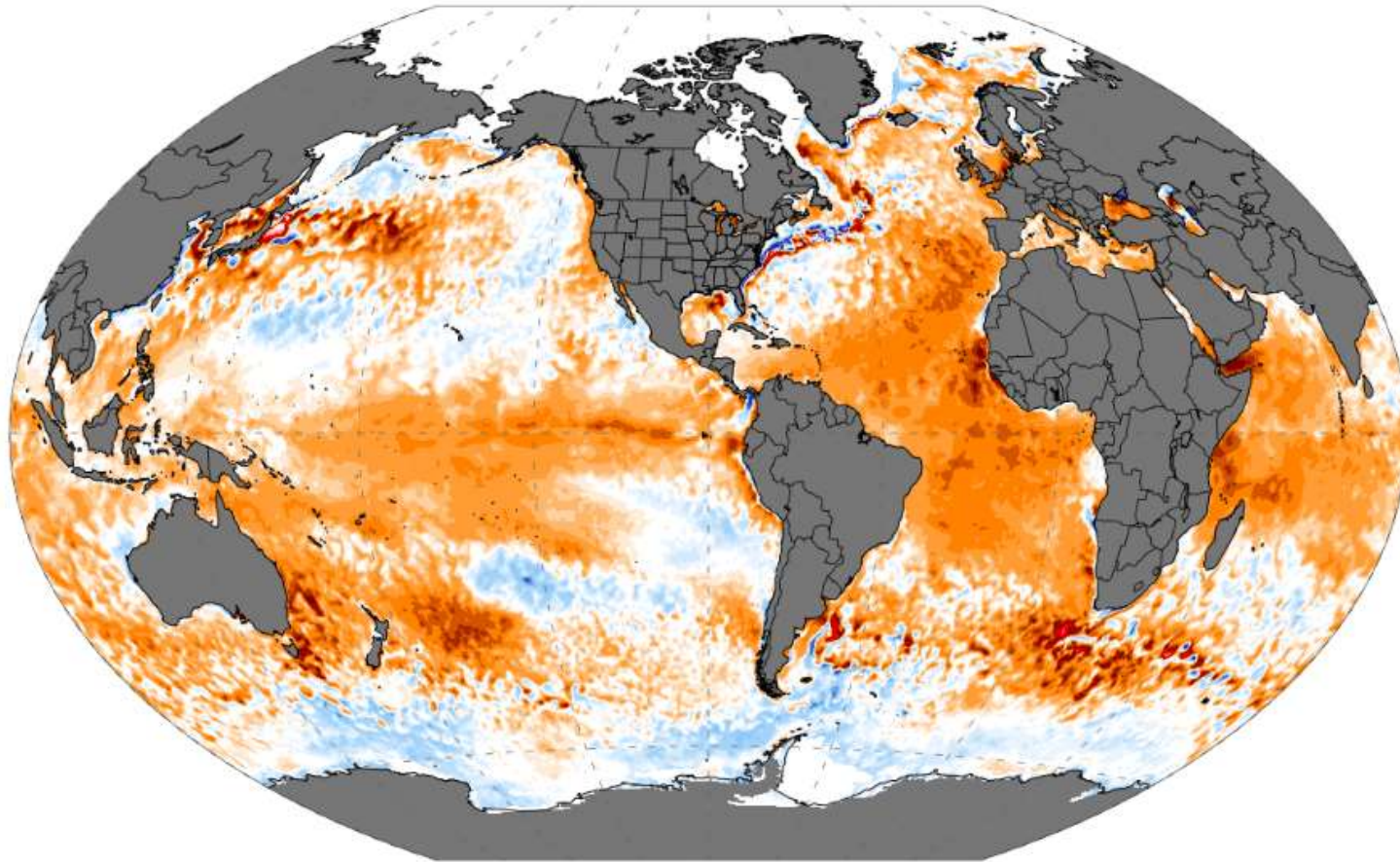
Se perderá competitividad por falta de seguridad de riego



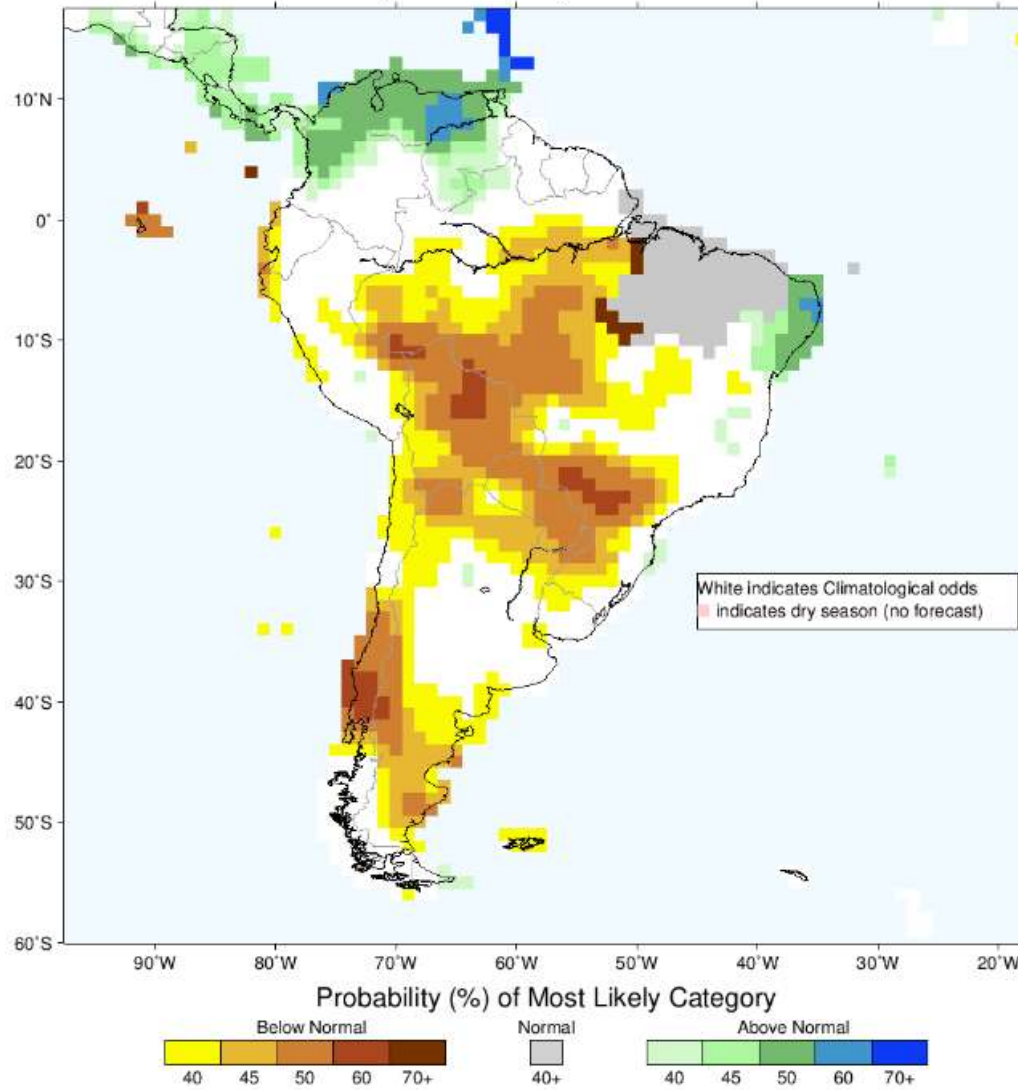
Quedarían sin agua 120 a 140.000 ha actualmente regadas

NOAA OISST V2.1 SST Anomaly (°C) [1971-2000 baseline]  
Fri, Mar 01, 2024 | preliminary

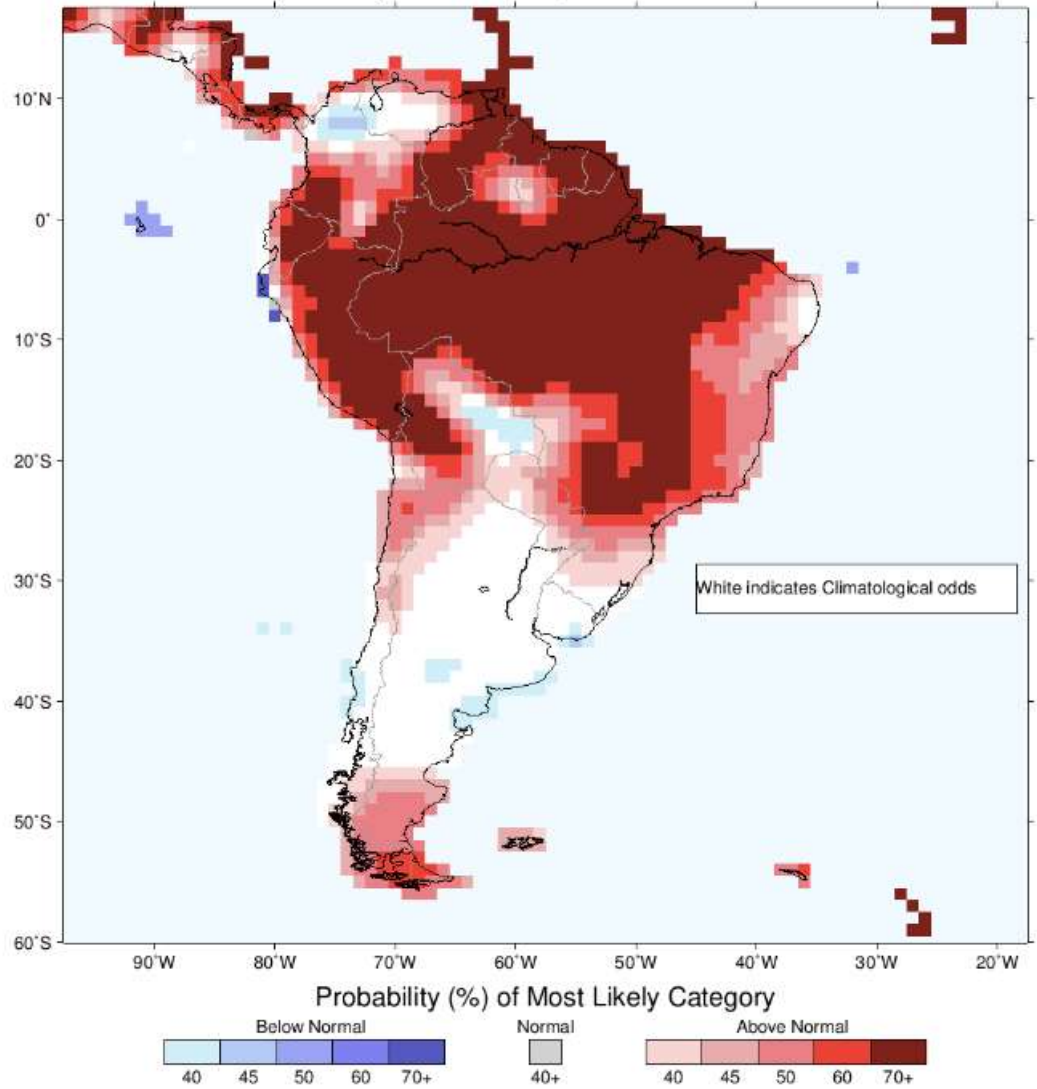
ClimateReanalyzer.org  
Climate Change Institute | University of Maine



IRI Multi-Model Probability Forecast for Precipitation for April-May-June 2024, Issued March 2024



IRI Multi-Model Probability Forecast for Temperature for April-May-June 2024, Issued March 2024

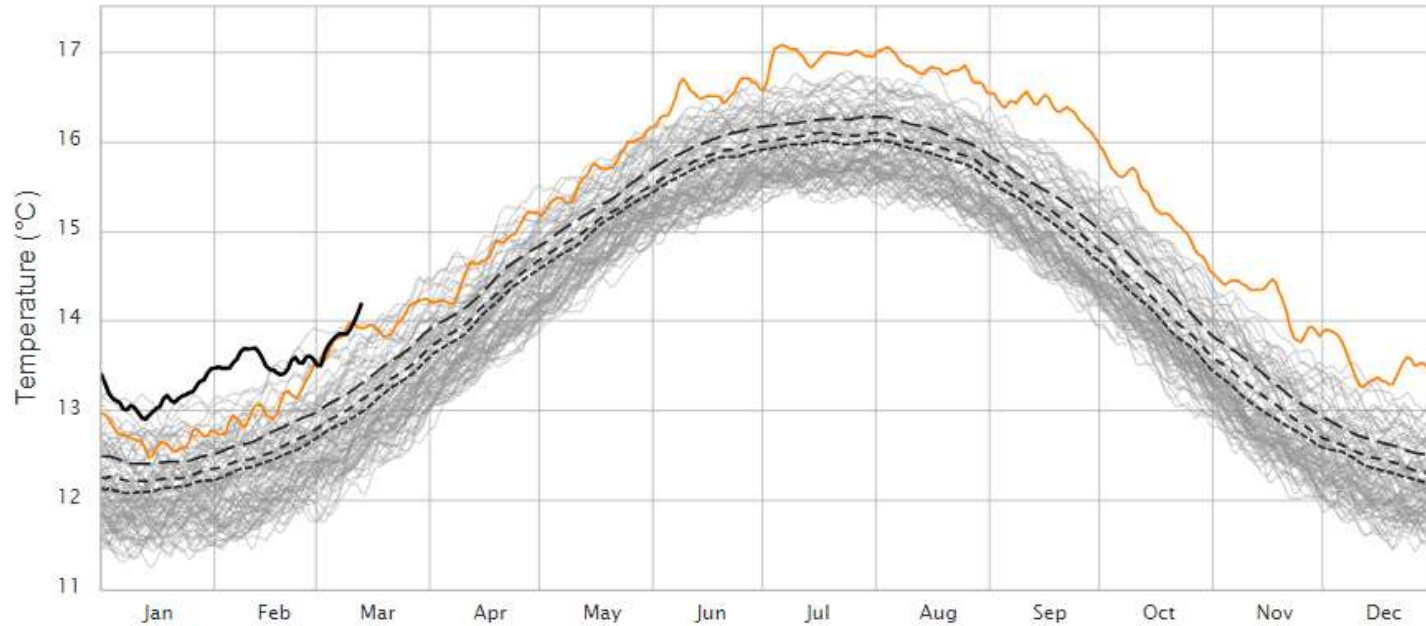




# Daily Surface Air Temperature, World (90°S–90°N, 0–360°E)

Export Chart

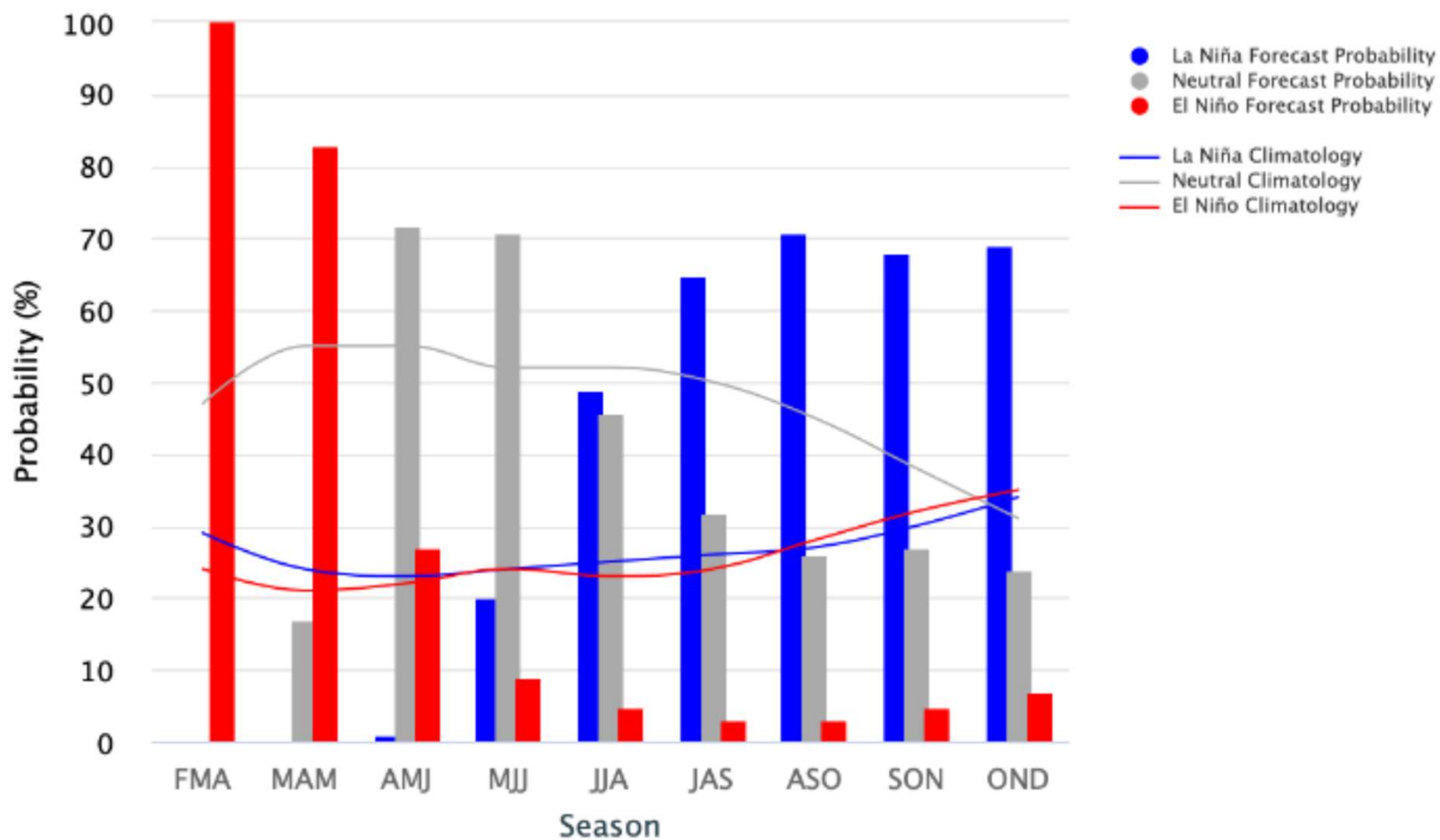
Dataset: ECMWF Reanalysis v5 (ERA5) downloaded from C3S | Image Credit: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine



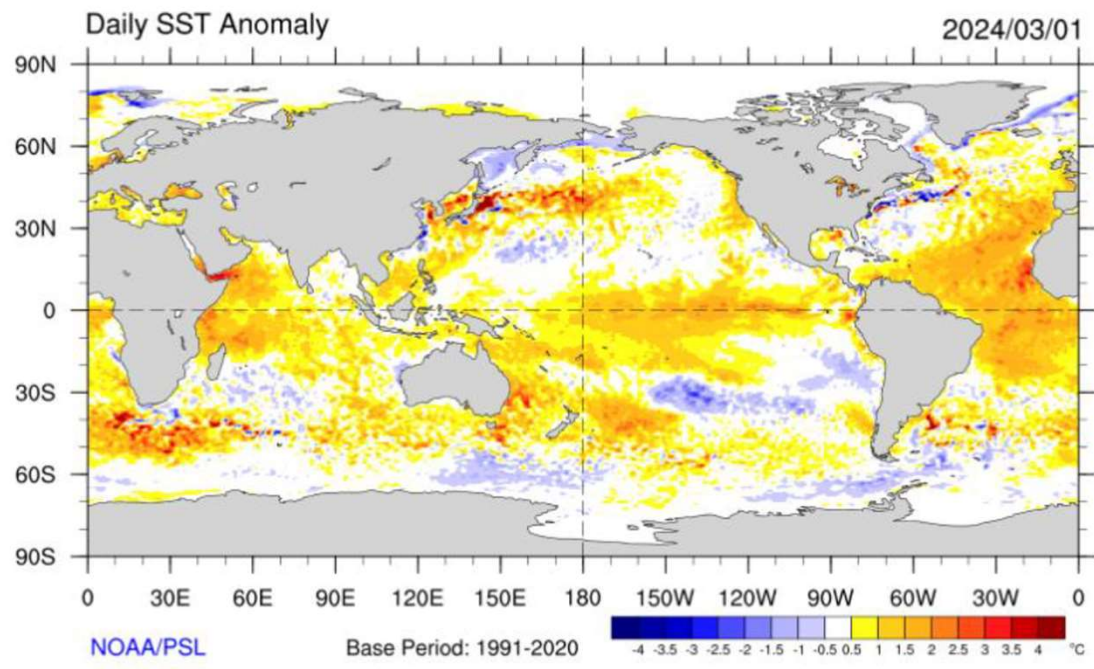
- 1940
- 1941
- 1942
- 1943
- 1944
- 1945
- 1946
- 1947
- 1948
- 1949
- 1950
- 1951
- 1952
- 1953
- 1954
- 1955
- 1956
- 1957
- 1958
- 1959
- 1960
- 1961
- 1962
- 1963
- 1964
- 1965
- 1966
- 1967
- 1968
- 1969
- 1970
- 1971
- 1972
- 1973
- 1974
- 1975
- 1976
- 1977
- 1978
- 1979
- 1980
- 1981
- 1982
- 1983
- 1984
- 1985
- 1986
- 1987
- 1988
- 1989
- 1990
- 1991
- 1992
- 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009
- 2010
- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017
- 2018
- 2019
- 2020
- 2021
- 2022
- 2023
- 2024
- - 1979-2...
- · 1981-2...
- - 1991-2...

## Mid-February 2024 IRI Model-Based Probabilistic ENSO Forecasts

ENSO state based on NINO3.4 SST Anomaly Neutral ENSO:  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$







## A modo de conclusiones

Necesitamos estar preparados para enfrentar un clima más inestable y adverso en el futuro, con extremos más frecuentes.

Esto implica cambios tecnológicos (protección física, química, variedades más resistentes, mejores sistemas de alerta, mejor elección de sitios de plantación.

La comprensión profunda de como afectan los fenómenos climáticos a la cantidad y calidad de los productos es esencial para diseñar la mejor estrategia de adaptación a una nueva realidad, que perdurará por mucho tiempo.

**Muchas gracias.**