



MIE 8 y JUE 9 de OCTUBRE



HOTEL CATANGE
CHARATA | CHACO

Miguel A. Lovino

miguellovino@yahoo.com.ar

Eventos hidroclimáticos extremos: un creciente desafío para los sistemas de producción

JORNADA DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA AGRÍCOLA

DECISIONES FIRME PARA UN CONTEXTO EXTREMO,
REPIENSARNOS EN RED



cevarcam

CENTRO DE ESTUDIOS DE
VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO



FICH

UNL



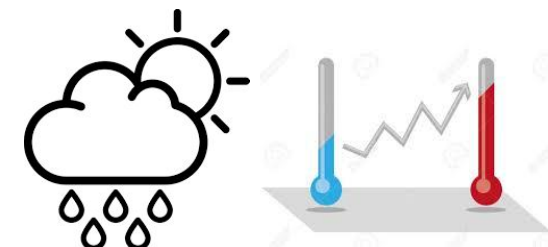
ORGANIZACIÓN DE LA CHARLA

TEMAS

- 1 - Clarificar algunos conceptos



- 2 - ¿Que pasó en las últimas décadas?
¿Cuáles son las proyecciones futuras?

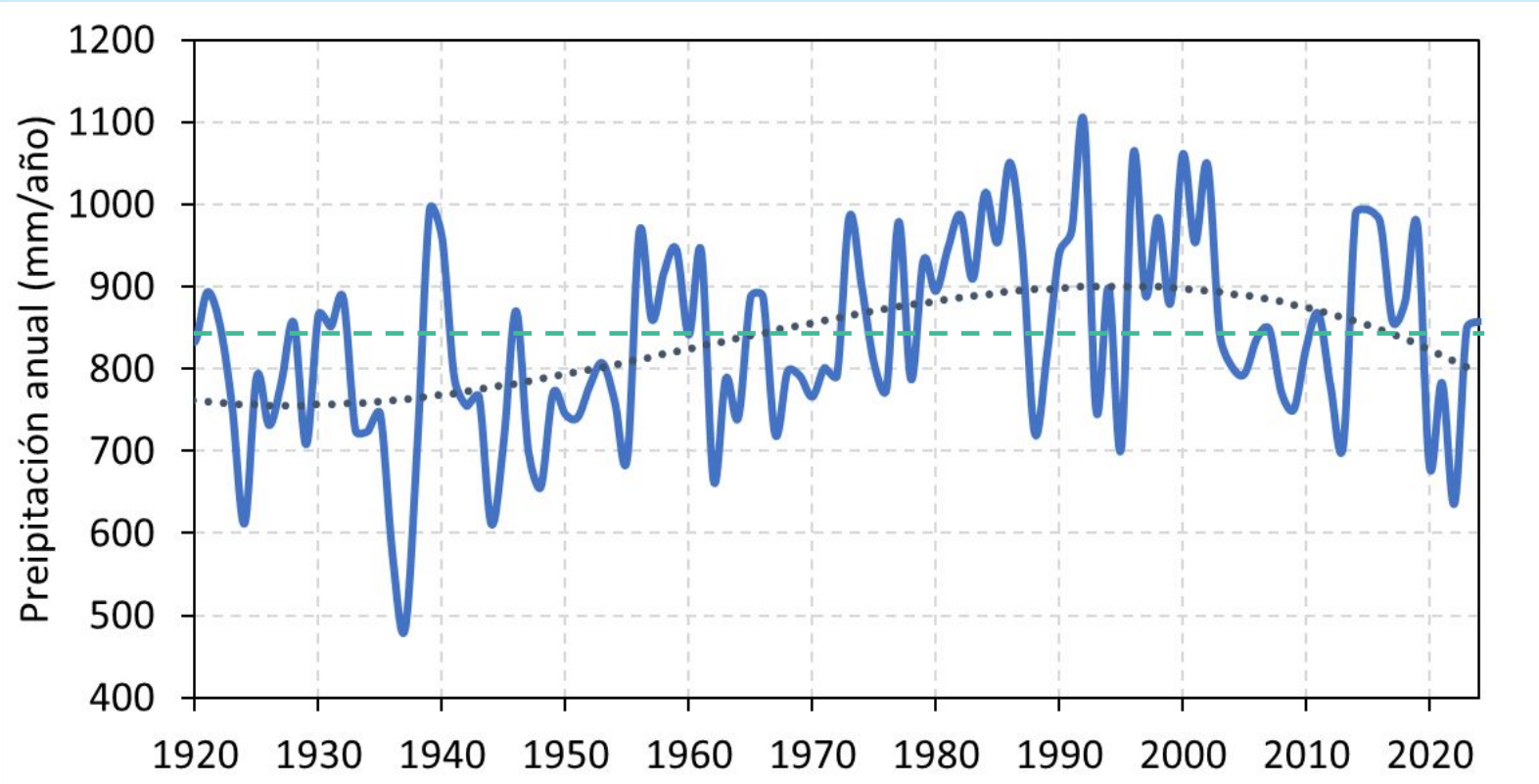


- 3 – Desafíos para los sistemas de producción



VARIABILIDAD CLIMÁTICA - EXTREMOS

Precipitación anual Región Chaco Santiagueño

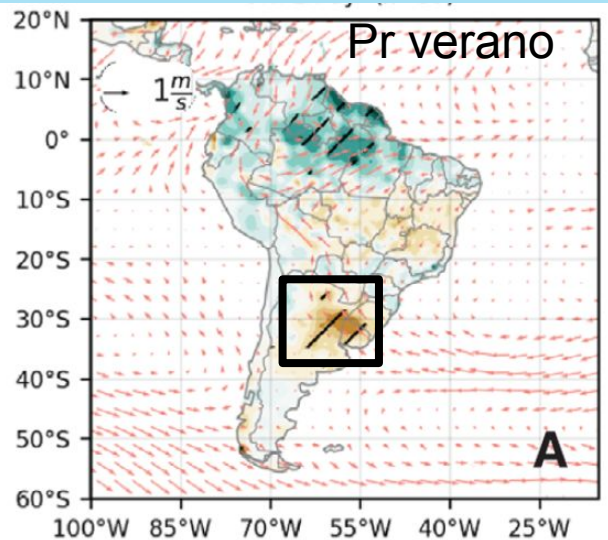
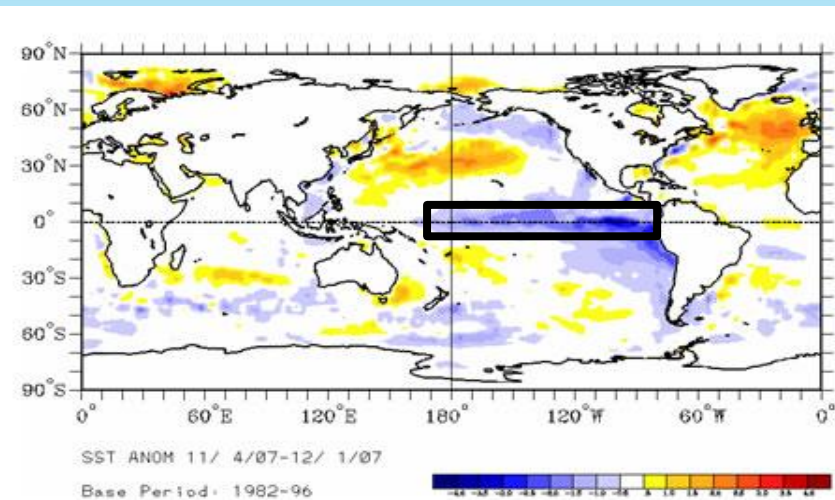


Valor Promedio: 840 mm

Nunca es el promedio: Varía todos los años

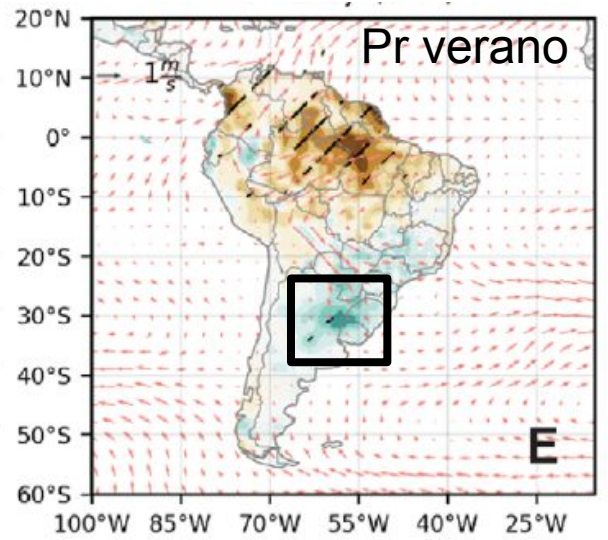
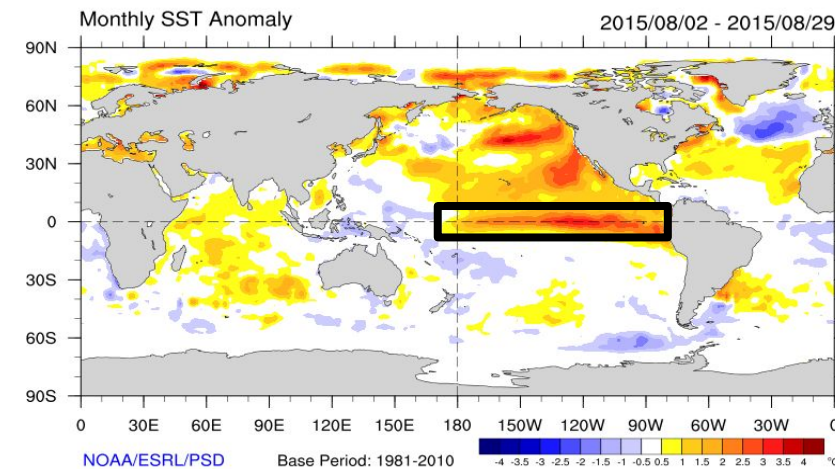
FENÓMENO EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR

La Niña



**“LA NIÑA”:
PRECIPITACIONES
INFERIORES A LAS
NORMALES**

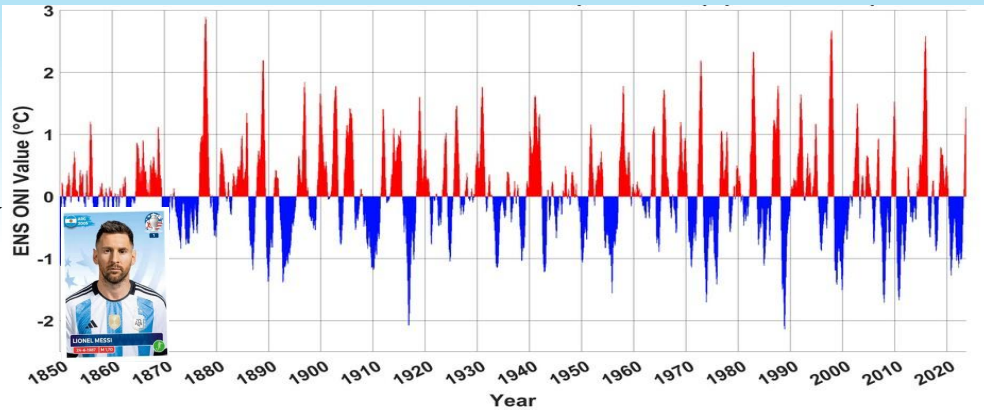
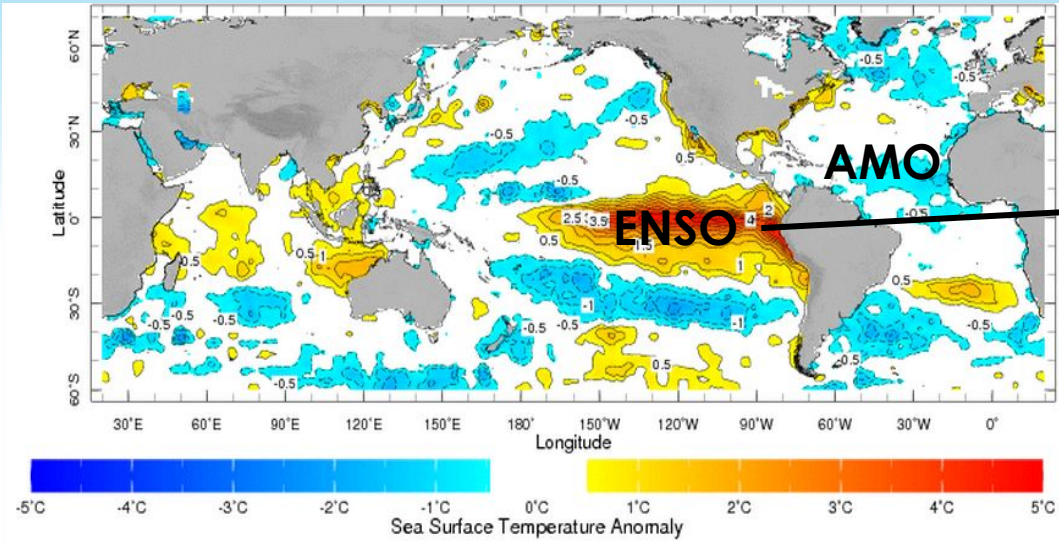
El Niño



**“EL NIÑO”:
PRECIPITACIONES
SUPERIORES A LAS
NORMALES**

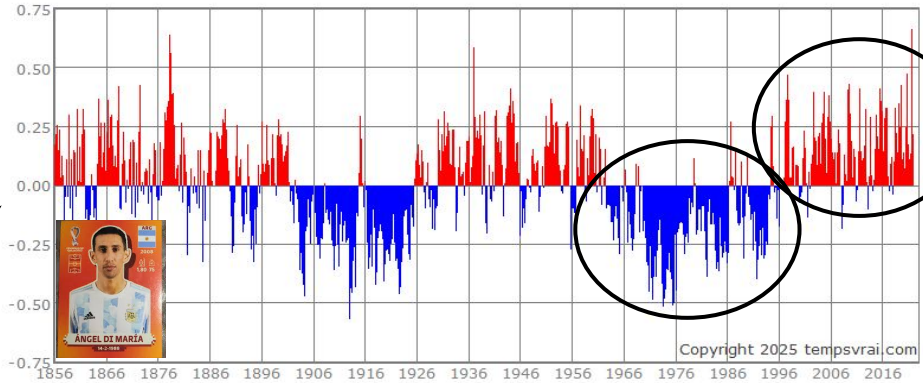
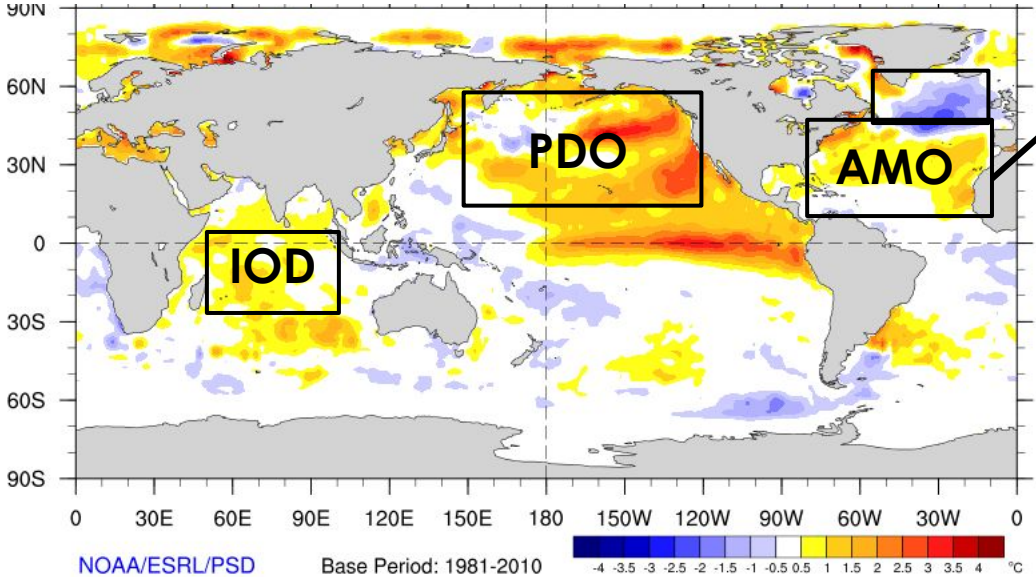
¿ES EL FENÓMENO EL NIÑO EL ÚNICO FORZANTE? NO!

EL NIÑO 1982-1983

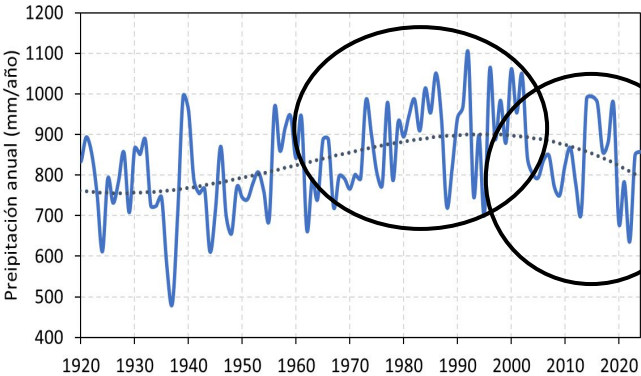


PACÍFICO
(ENSO)
INTERANUAL

EL NIÑO 2015-2016



ATLÁNTICO
(AMO)
INTERDECADAL



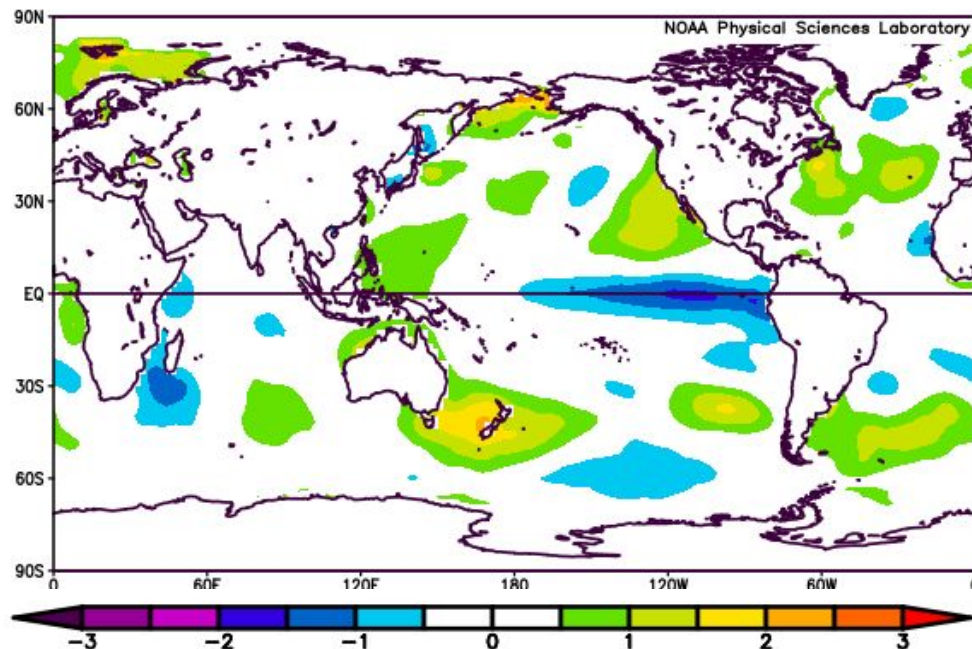
Pr anual
AMO influye mas
lento
(modula)

¿ENTONCES, NIÑO = INUNDACIÓN Y NIÑA = SEQUÍA?

NO NECESARIAMENTE!

**ENERO 2018
EVENTO LA NIÑA MODERADO**

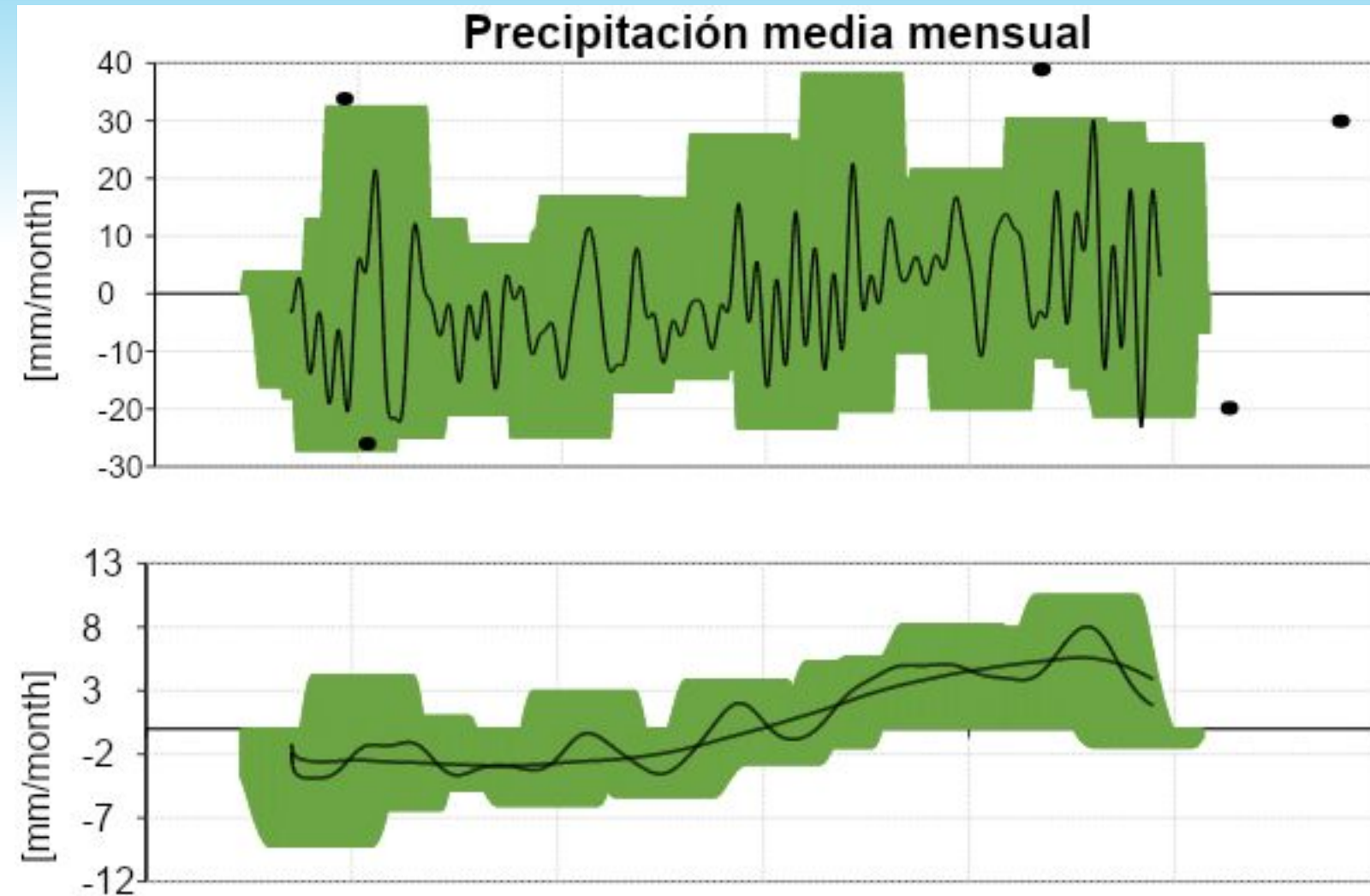
LLUVIAS INTENSAS CONVECTIVAS



316 mm en P. Roque Sáenz Peña
17-20 enero 2018

VARIABILIDAD INTRAESTACIONAL

PRECIPITACIÓN



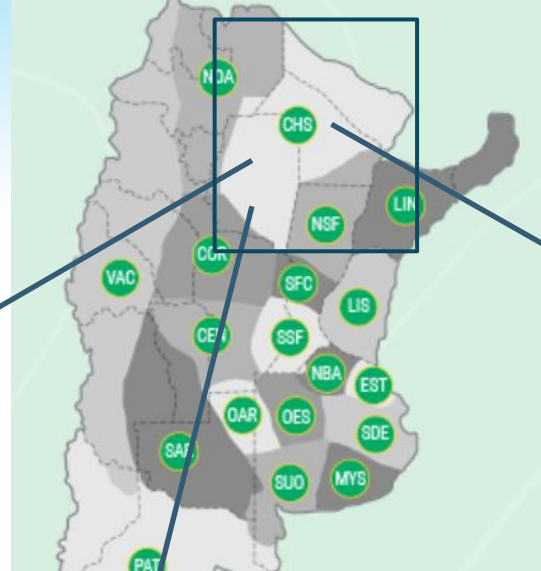
- ▶ **Mucha variabilidad entre años**
- ▶ **Período seco: 1920 -1960**
- ▶ **Período húmedo: 1970 - 2005**
- ▶ **Reversión de tendencia: 2006 - actualidad**



Eventos hidrológicos extremos históricos

Intensificación de eventos hidroclimáticos extremos

**Tendencia hacia
condiciones más cálidas**



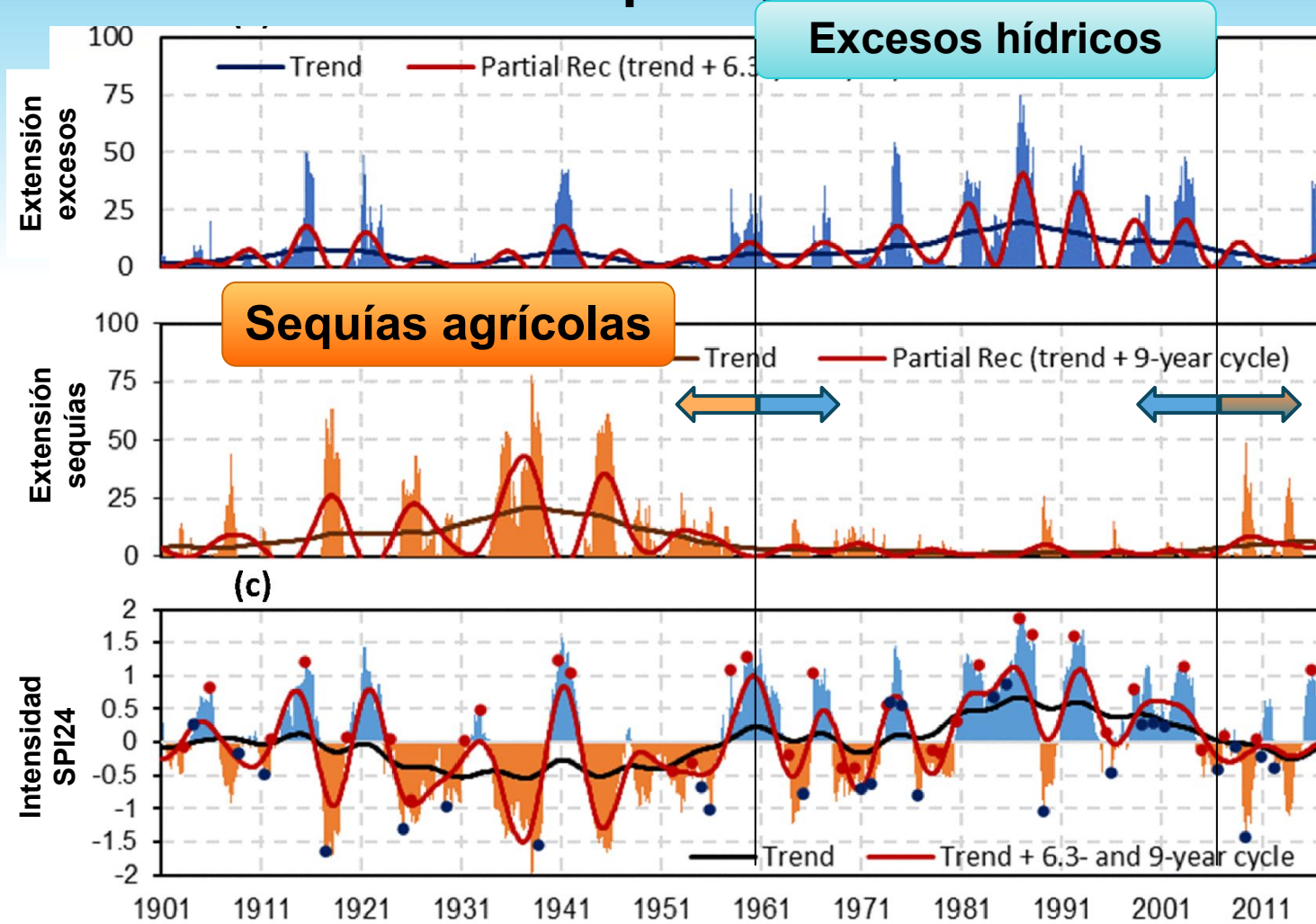
Lluvias intensas más asiduas



**Incremento en
frecuencia de sequías
agrícolas**



Eventos extremos de precipitación: LARGO PLAZO



1961-2005: dominan
excesos hídricos

1900-1960: dominan
sequías agrícolas

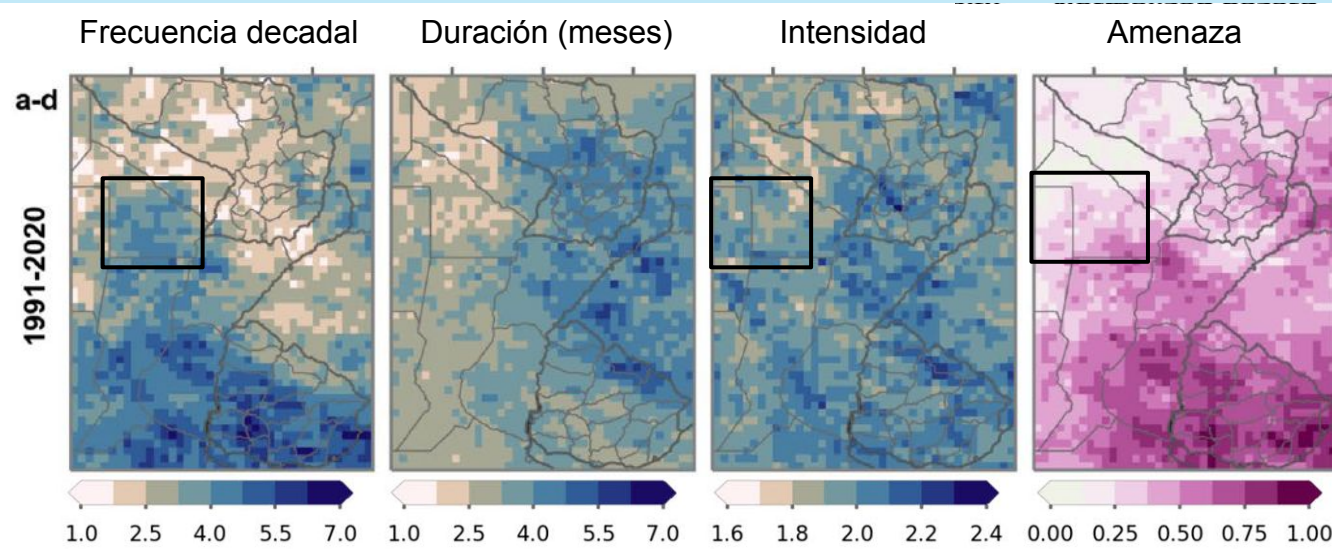
2006-: riesgo
combinado

**Amplia incidencia de eventos El Niño●y La Niña●
aunque no determinante**



Eventos hidroclimáticos extremos: LARGO PLAZO

Excesos hídricos

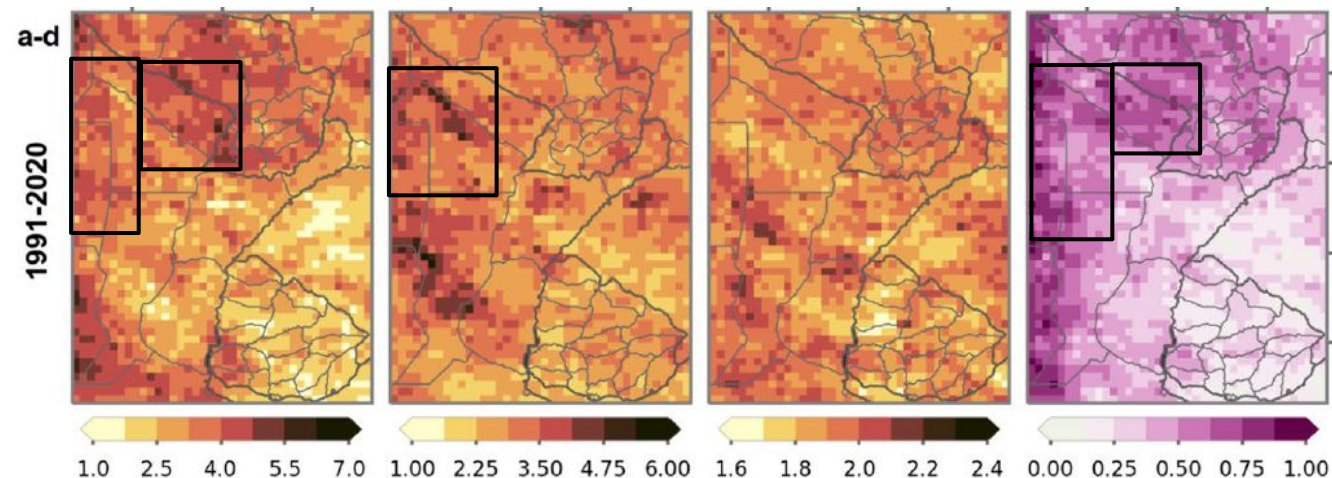


Chaco y este de SDE alta intensidad y frecuencia media



AMENAZA MEDIA A EXCESOS HÍDRICOS (+ sur-este Ch)

Sequías agrícolas



Región de mayor frecuencia, alta duración e intensidad media

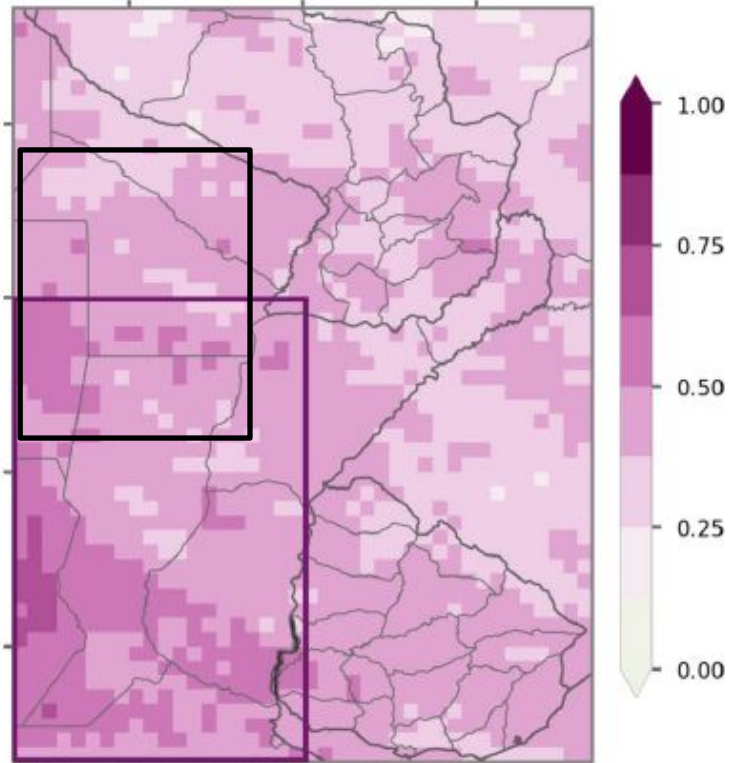


ALTA AMENAZA A SEQUIAS AGRÍCOLAS (+ oeste)



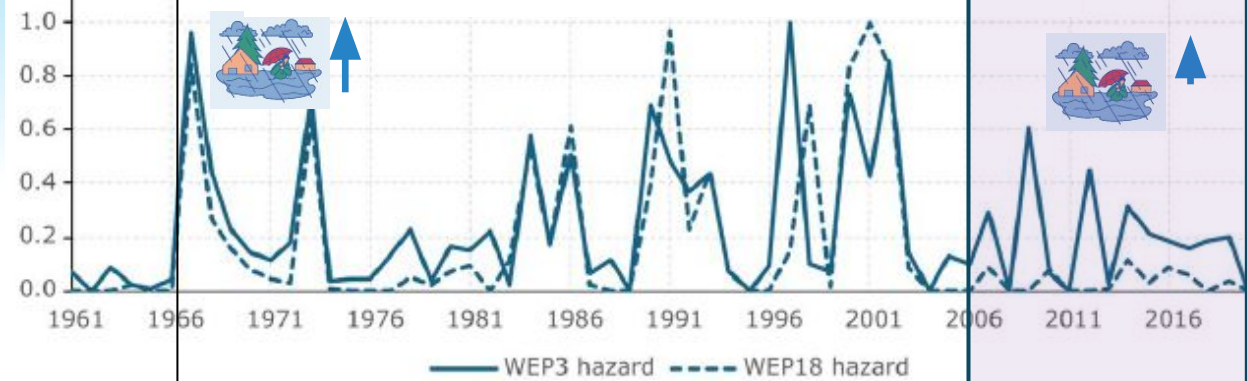
Eventos hidroclicmáticos extremos: LARGO PLAZO

AMENAZA COMBINADA

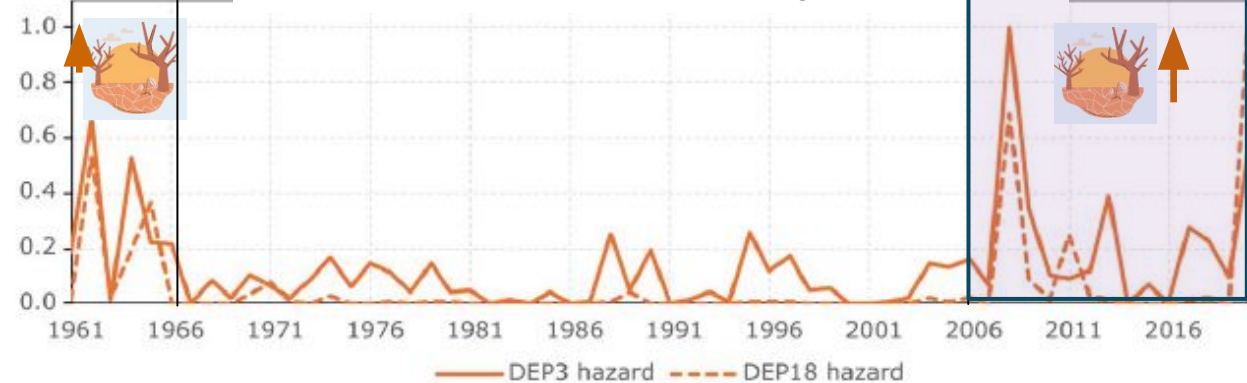


**Alta amenaza a eventos
hidroclicmáticos extremos de
largo plazo**

Amenaza a excesos hídricos



Amenaza a sequías agrícolas



**Coexistencia de amenazas
altas desde 2005**

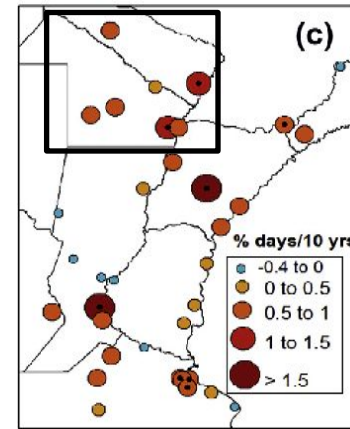
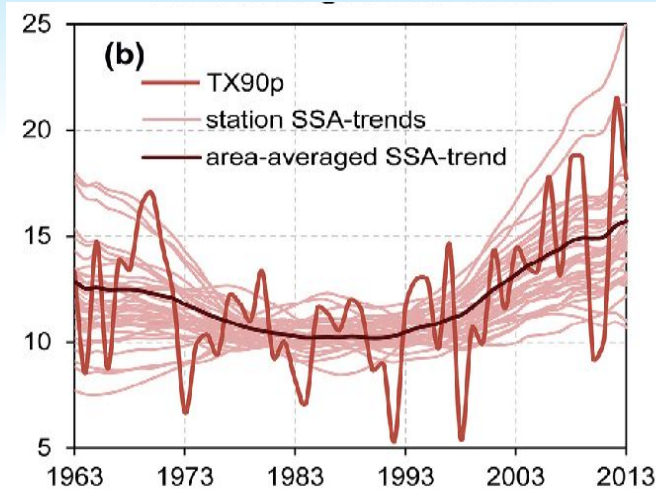


Eventos hidroclimáticos extremos: CORTO PLAZO

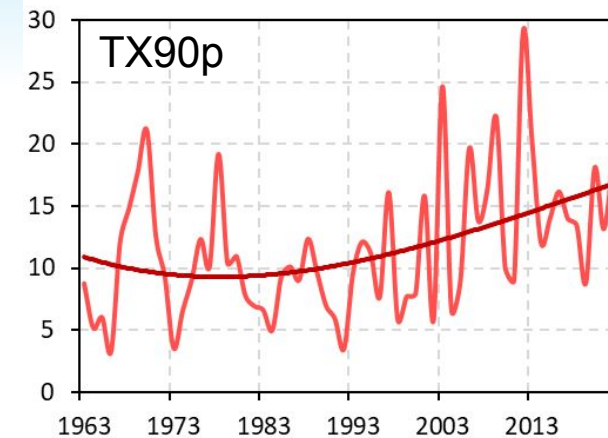
Frecuencia de eventos extremos de temperatura

MAS

Días cálidos
[% días]

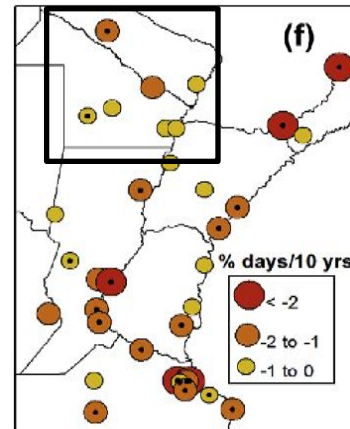
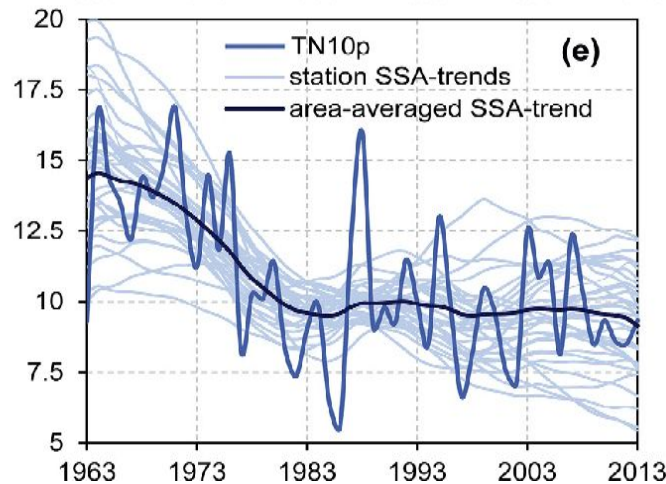


Días cálidos Las Breñas [% días]

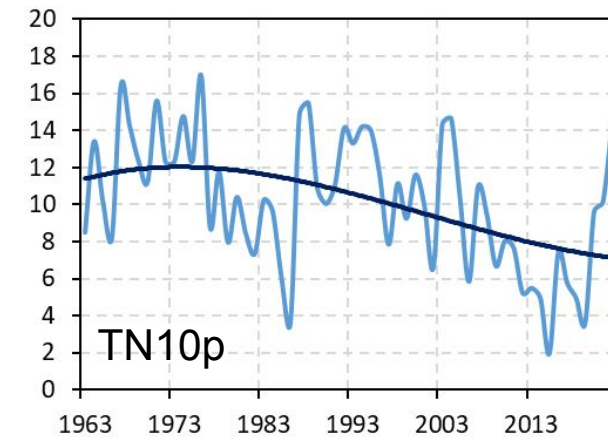


MENOS

Noches frías
[% días]



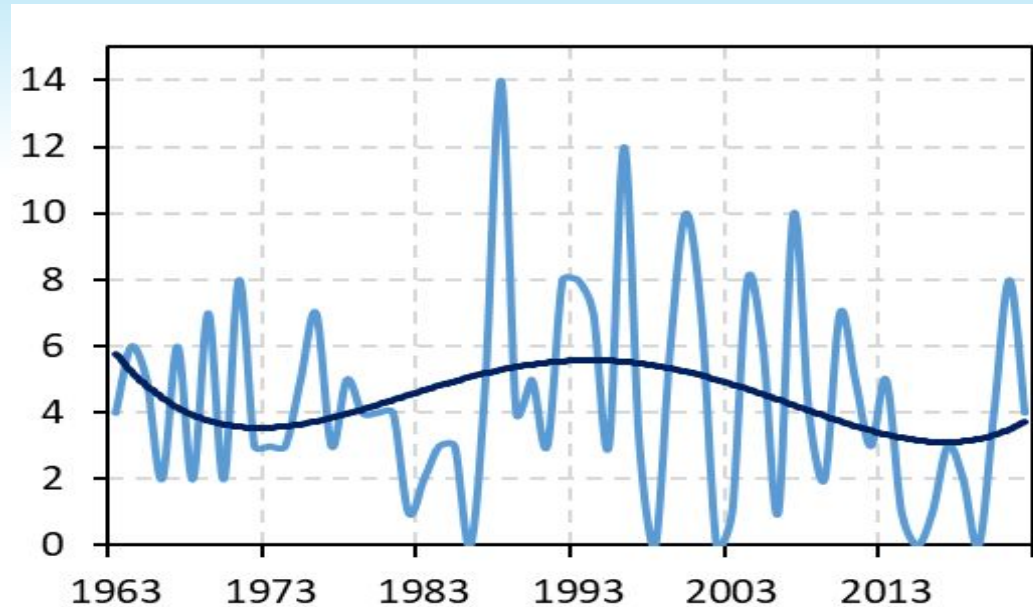
Noches frías Las Breñas [% días]



Días de heladas

(Las Breñas 1963-2022)

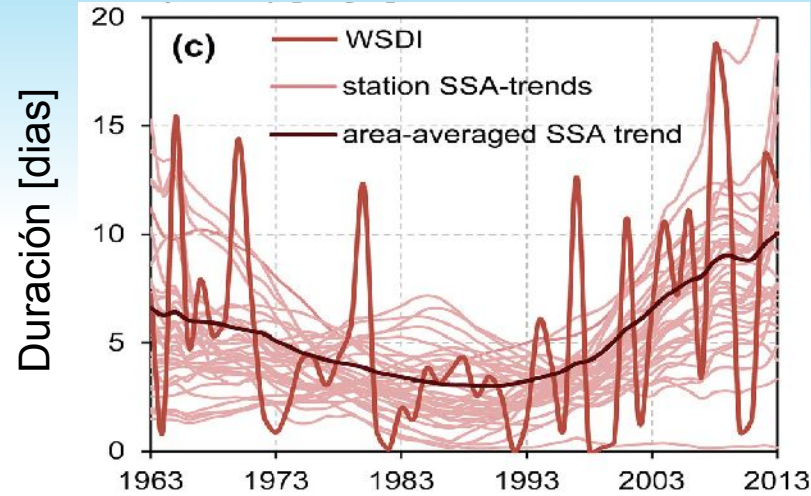
N° de días con
heladas por año



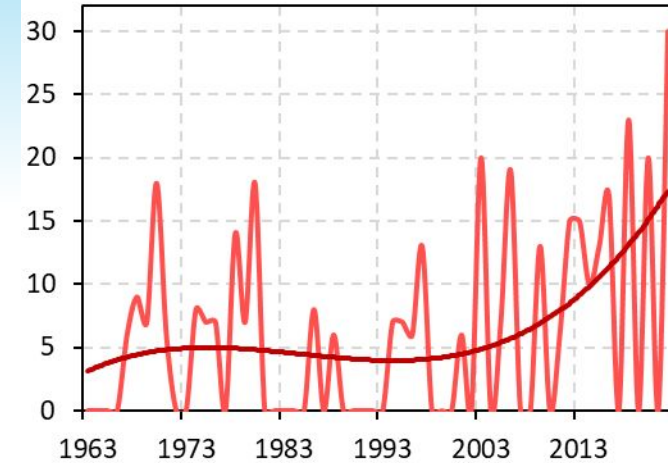
- **No hay una tendencia** de cambio
 - Se sabe que **se redujo el período de heladas**.
- Muy **influidas por la variabilidad** entre años y entre décadas
 - **La Niña => muchas heladas (+ frío)**
 - **El Niño => pocas heladas (– frío)**

Olas de Calor

Olas de calor
con más
duración

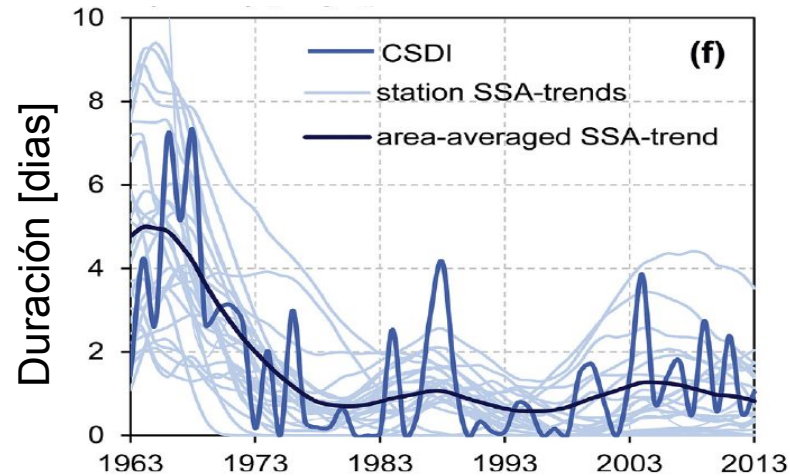


WSDI Las Breñas [días]

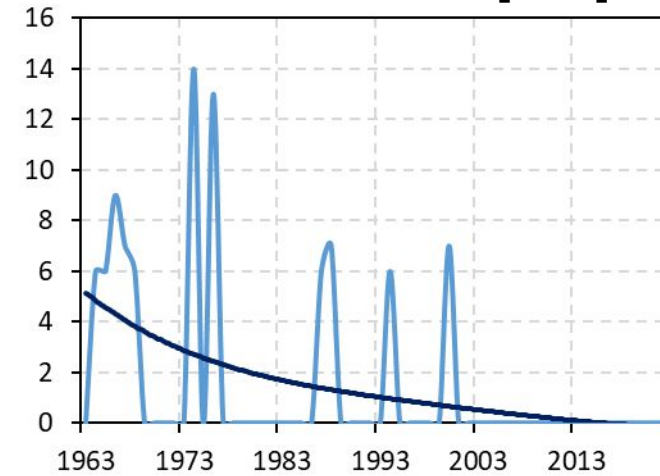


Olas de frío

Olas de frío
con menos
duración



CSDI Las Breñas [días]

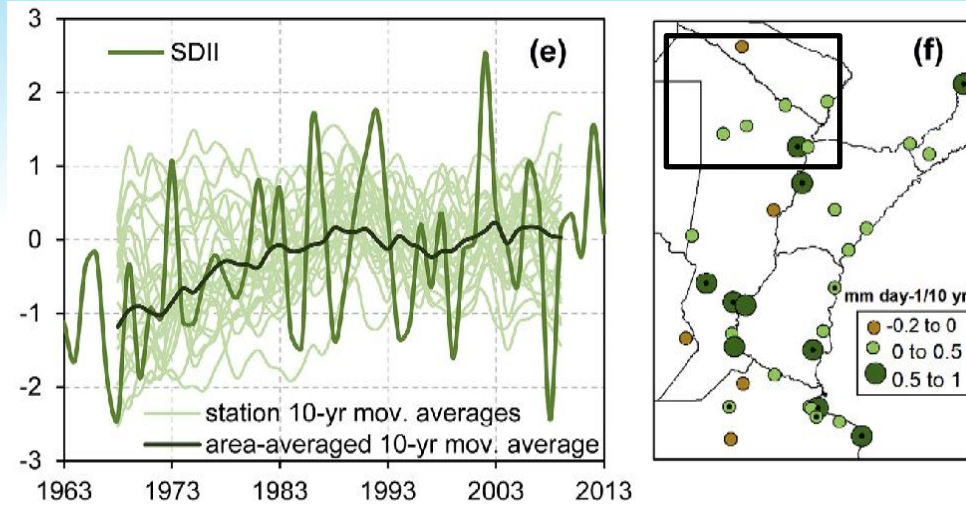


CALENTAMIENTO REGIONAL

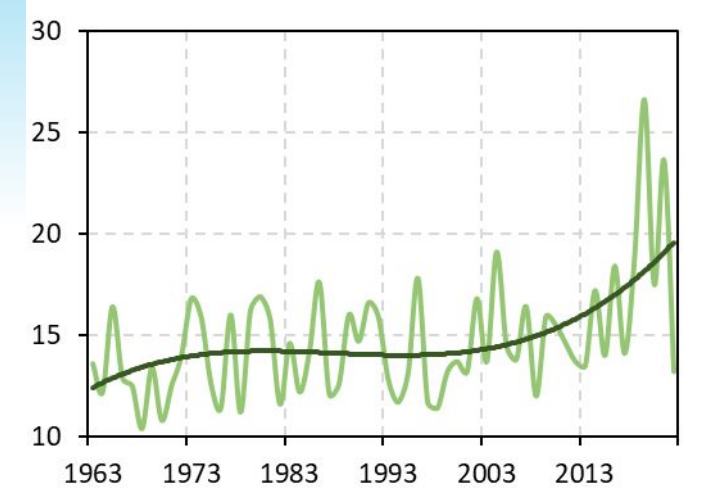


EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN

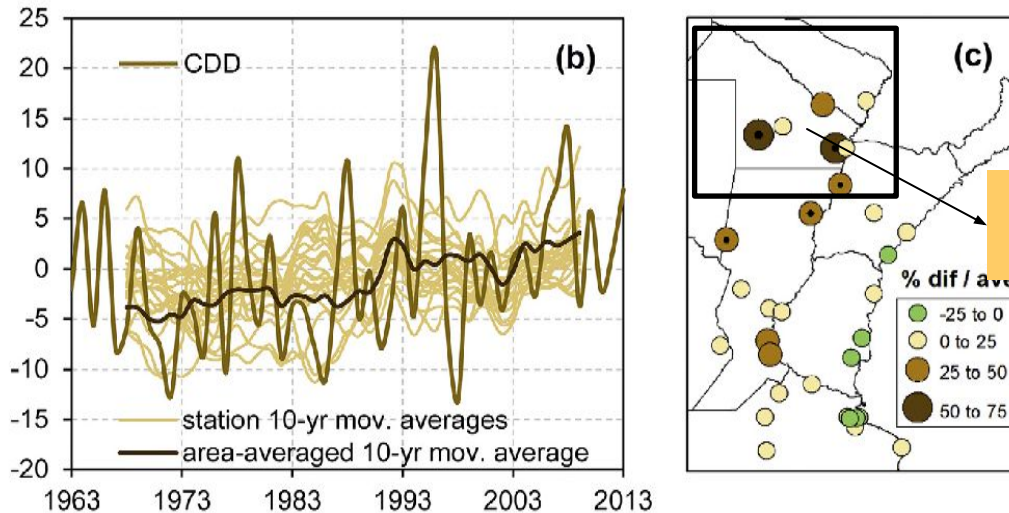
Precipitaciones intensas



SDII Las Breñas [mm/día]

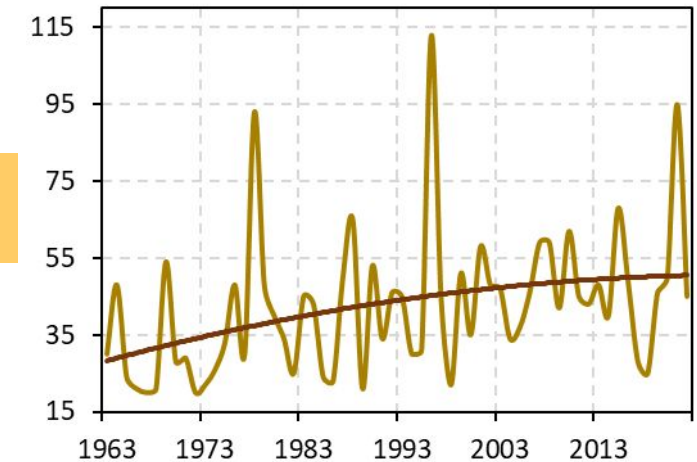


Días secos consecutivos



Chaco mayor aumento

CDD Las Breñas [días]

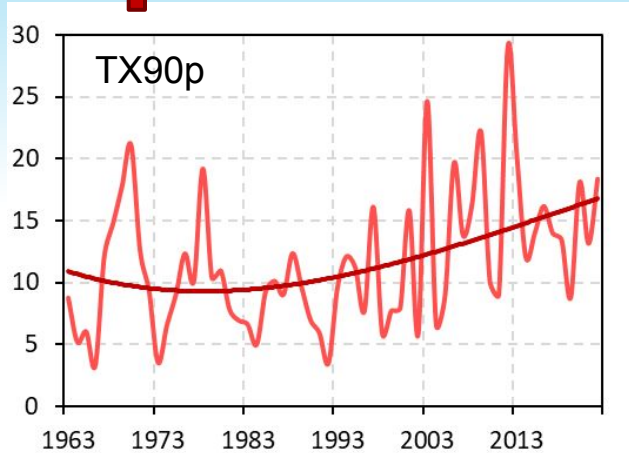


Aumento de precipitaciones intensas

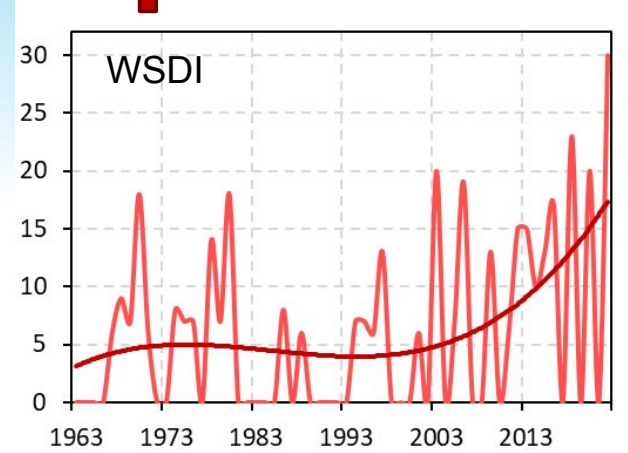
Aumento sostenido de días secos consecutivos

Eventos extremos en Santiago AERO

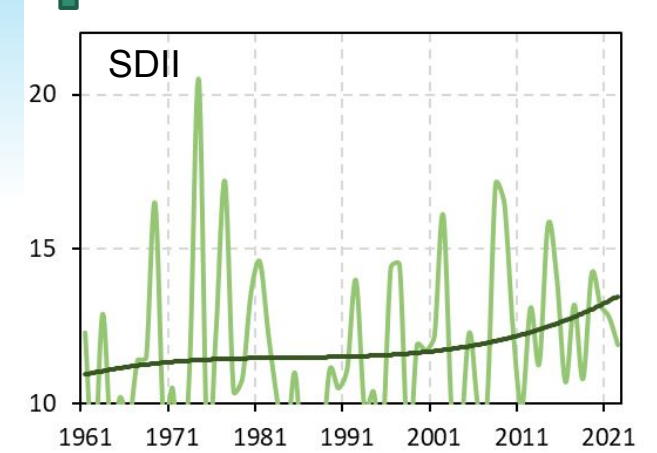
+ Días cálidos



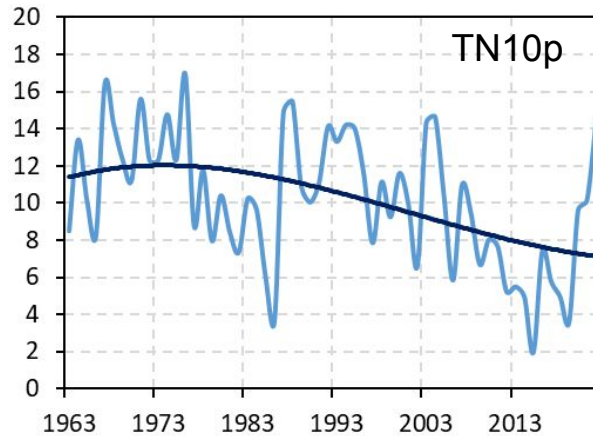
+ Olas de calor



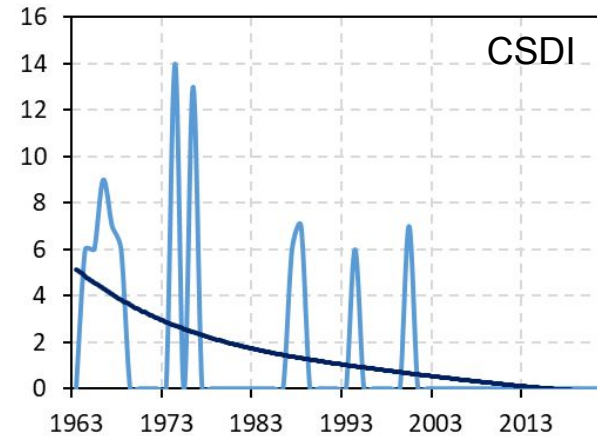
+ Precipitación intensa



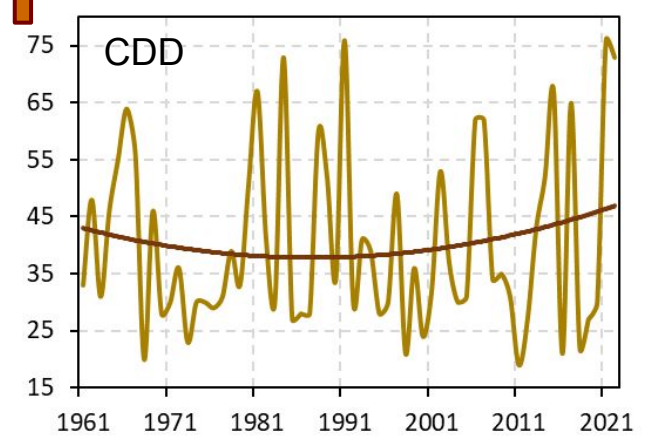
— Noches frías



— Olas de Frio



+ Días secos consecutivos

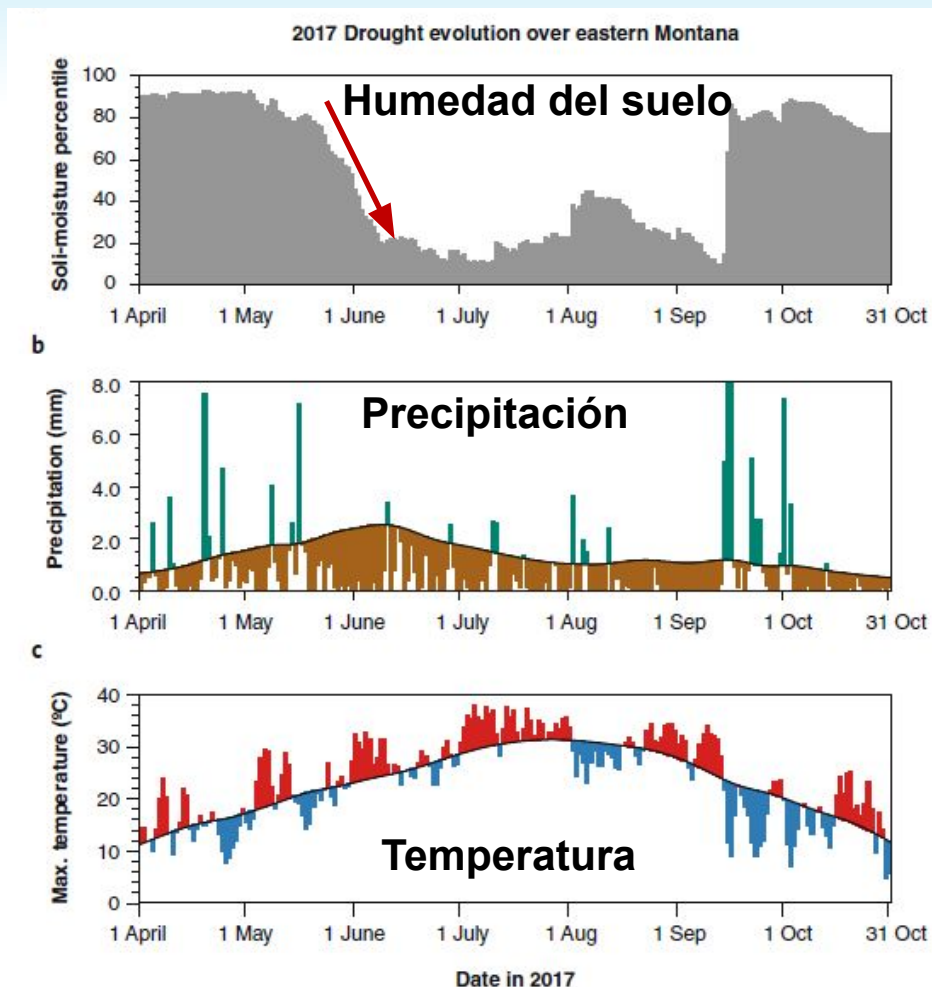


Tendencias similares a las de Las Breñas

Sequías agrícolas repentinas mas frecuentes

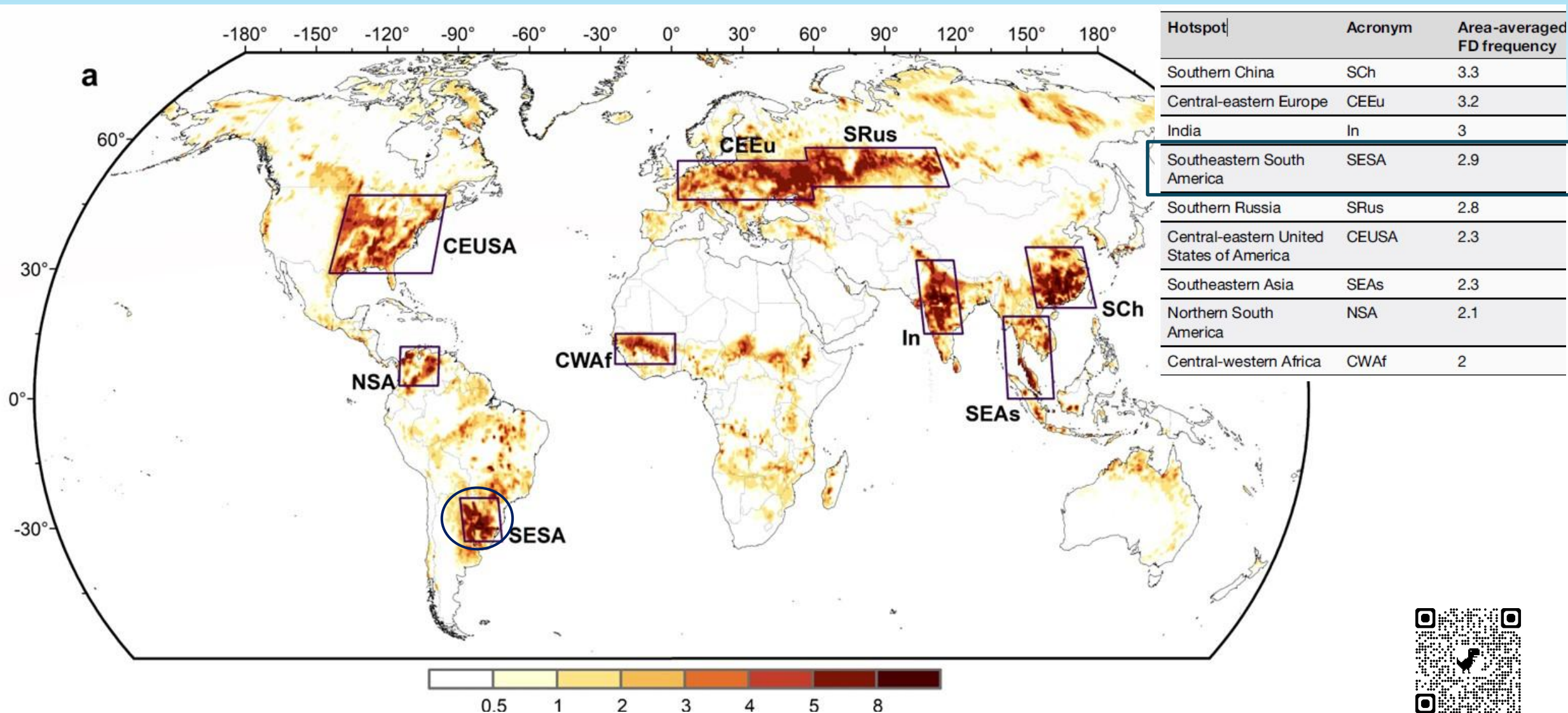
Sequía agrícola repentina: rápida intensificación en el secado del suelo durante un período corto (pocas semanas)

No se satisfacen las necesidades de agua de las plantas, especialmente durante períodos críticos de crecimiento de cultivos



Maíz en condiciones de sequía (<https://www.infocampo.com.ar>)
Ola de calor en Argentina (15 Ene 2022)

Zonas propensas a sequías agrícolas repentinas

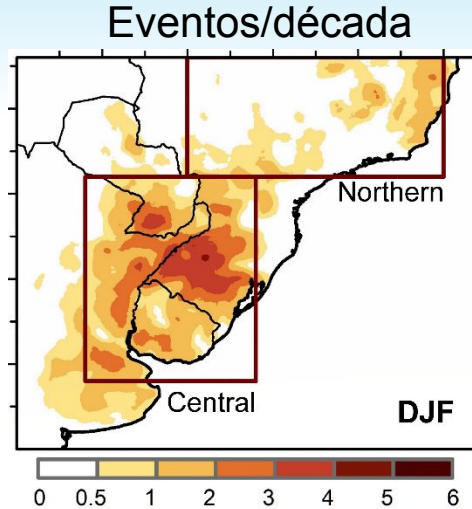


Frecuencia de eventos de SAR (número de eventos por década) de 1960 a 2020

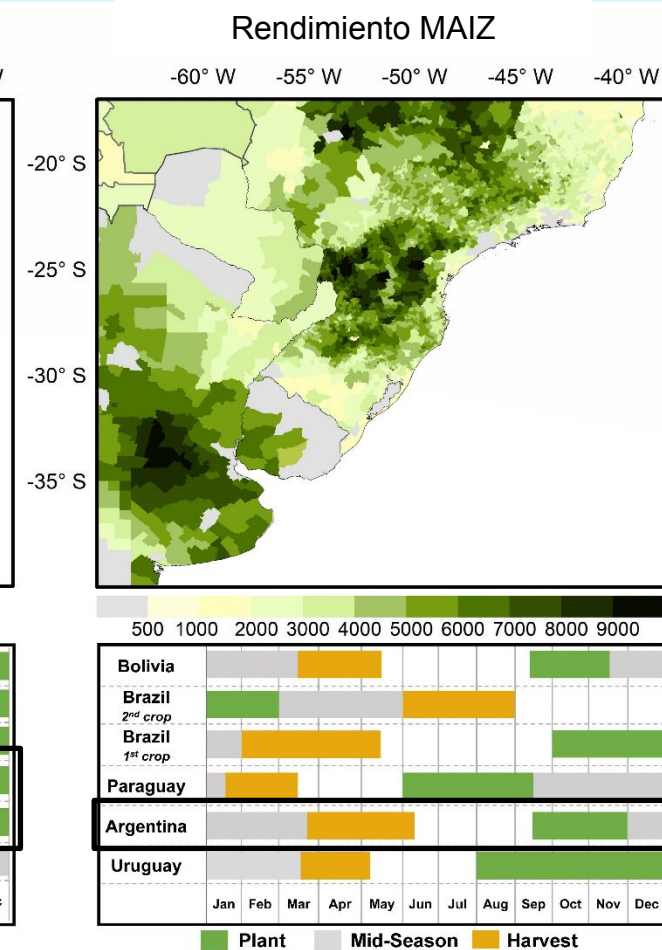
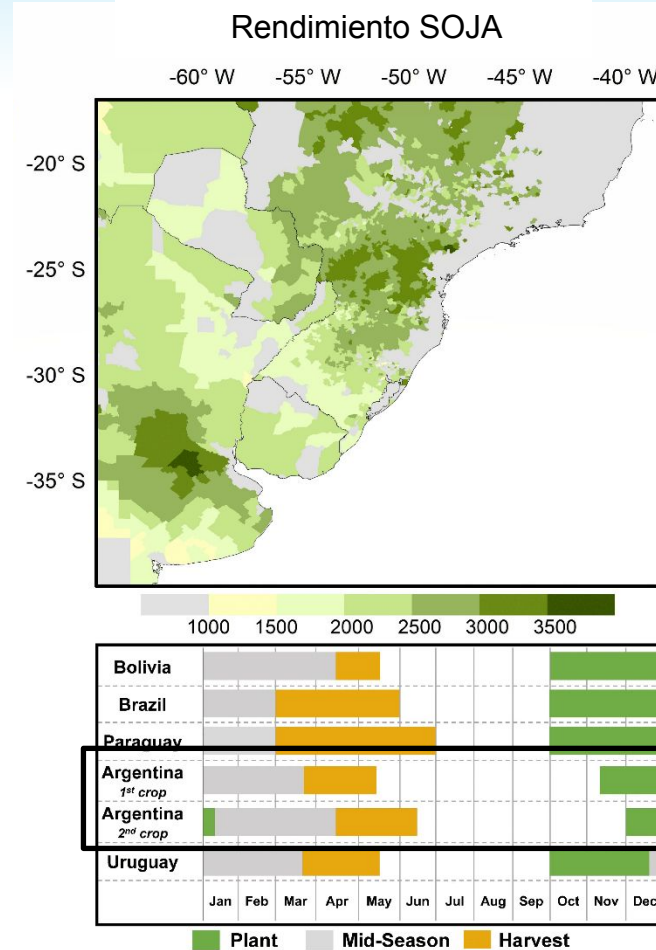
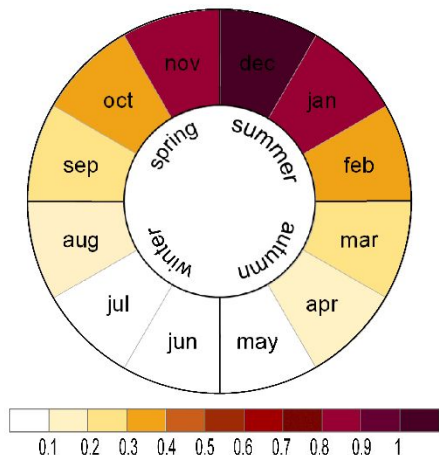
Frecuencia estacional de sequías agrícolas repentinas- Impactos

Mayor frecuencia nov – dic – enero (el comienzo de la sequía)

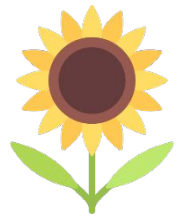
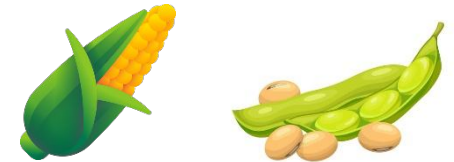
Frecuencia estacional (verano)



Central SESA



Impacto en los períodos de floración, fijación y llenado de los cultivos de secano

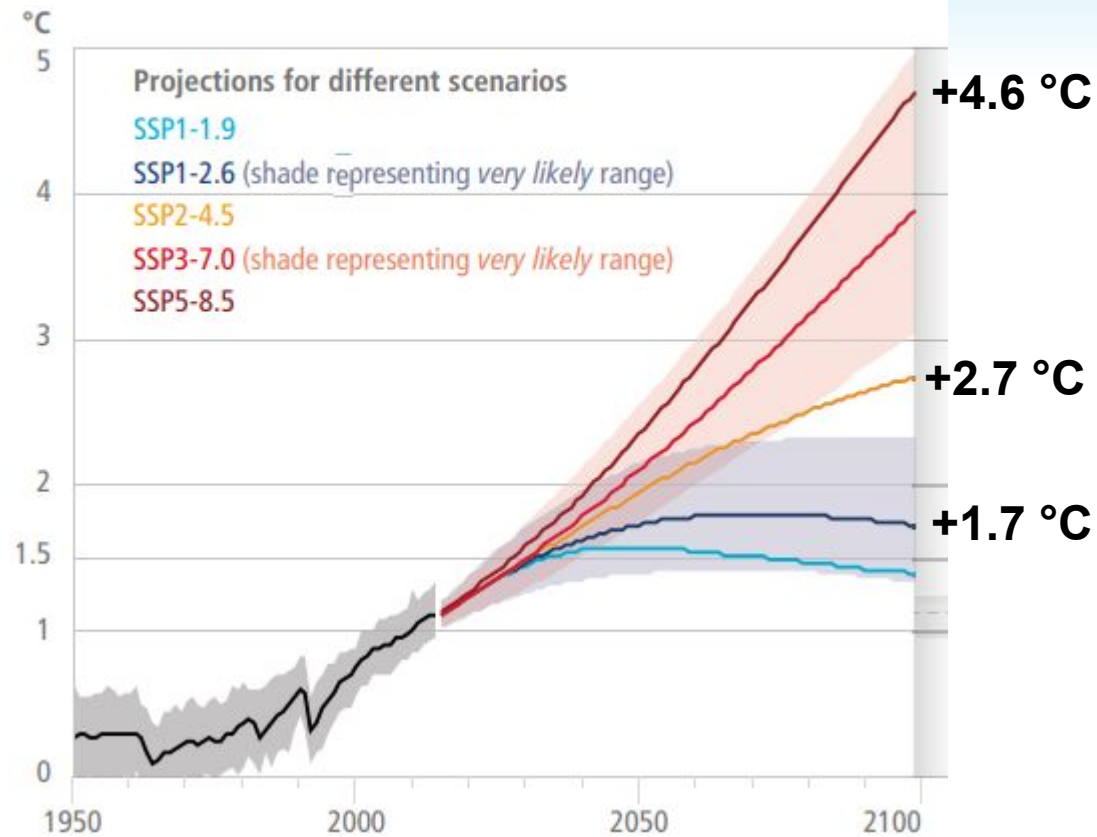


Proyecciones futuras

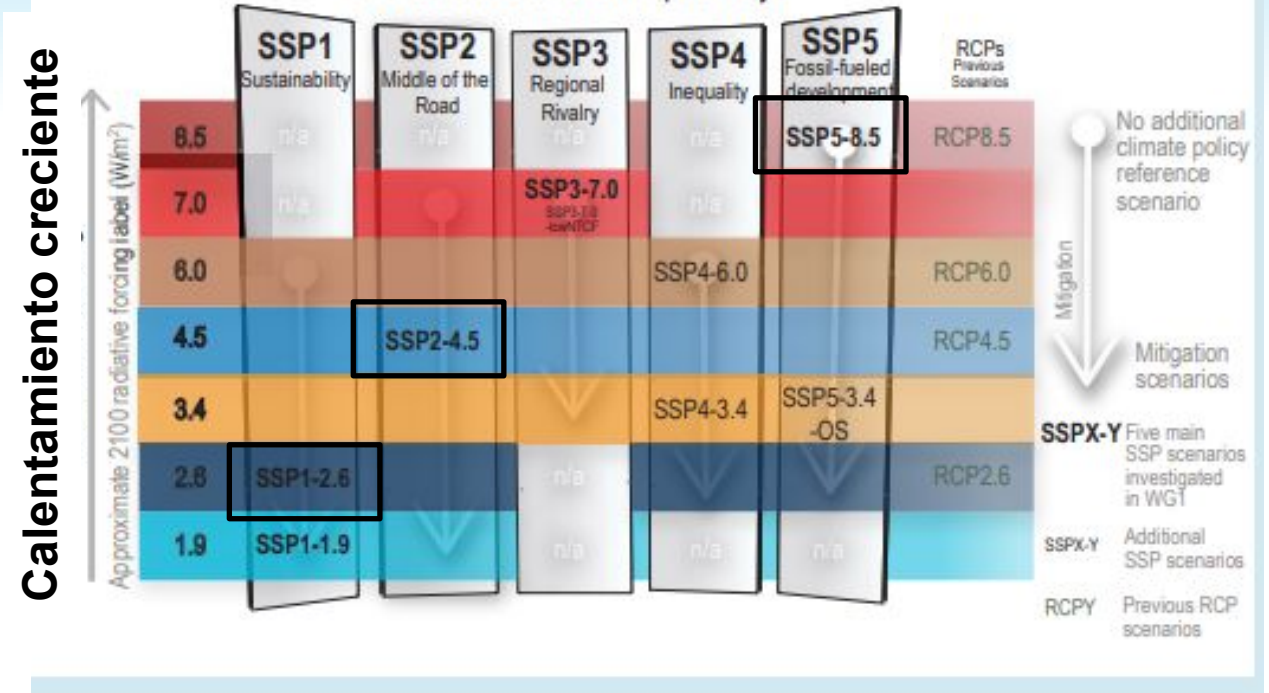
¿En qué escenarios se proyecta el clima futuro?

Proyecciones Tmed global

Cambio en temperatura media global
Incremento relativo al período 1850-1900



Escenarios socio-económicos y de emisiones

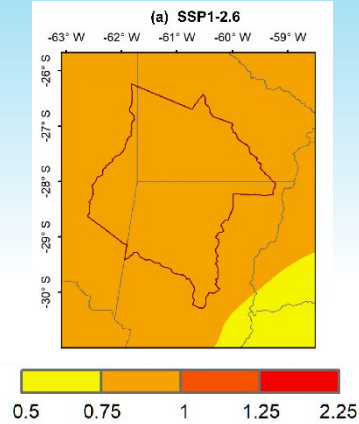
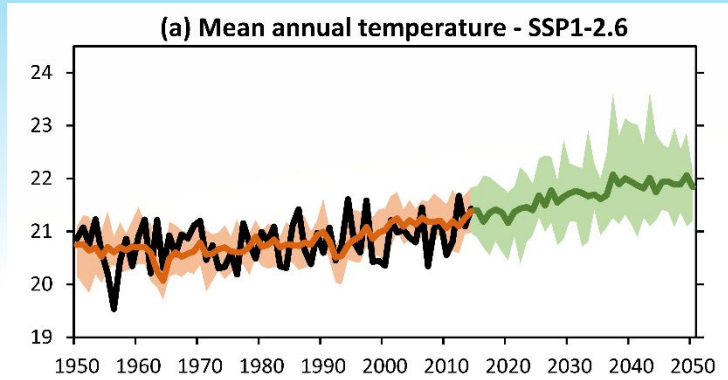


SSP1-2.6: desarrollo sostenible y bajas emisiones

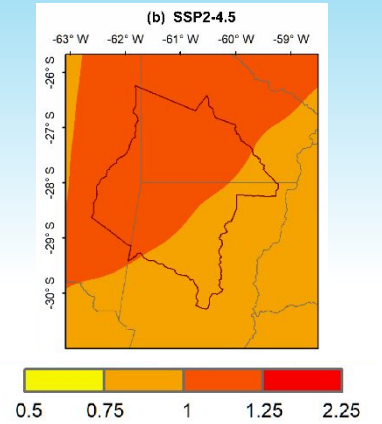
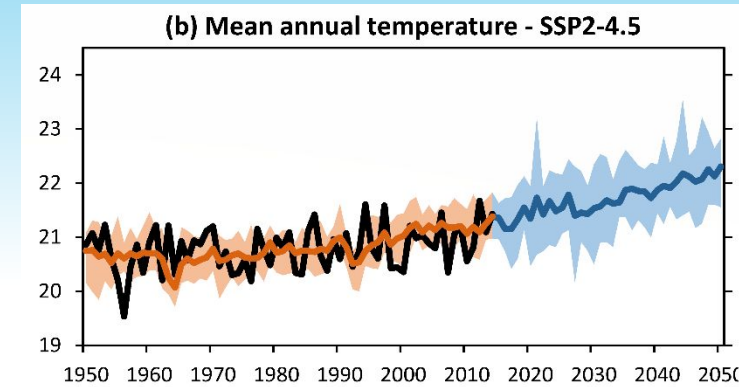
SSP2-4.5: desarrollo intermedio y emisiones intermedias

SSP5-8.5: desarrollo basado en combustibles y altas emisiones

Proyecciones de Temperatura media



Mejor escenario: + 1°C en 2050



**Escenario intermedio: + 1.25°C en 2050
(oeste)**

IMPLICANCIAS

Cambio en el ciclo hidrológico



+ Olas de Calor



+ Sequías repentinas



**Peor escenario: + 1.25°C en 2050
(toda la región)**

Proyecciones de precipitación anual

**Cambios heterogéneos menores
(menos de 50 mm por año)**

AUMENTO DE LA VARIABILIDAD

IMPLICANCIAS

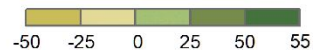
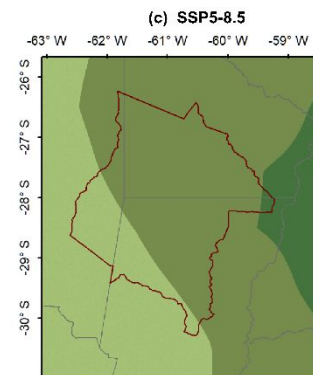
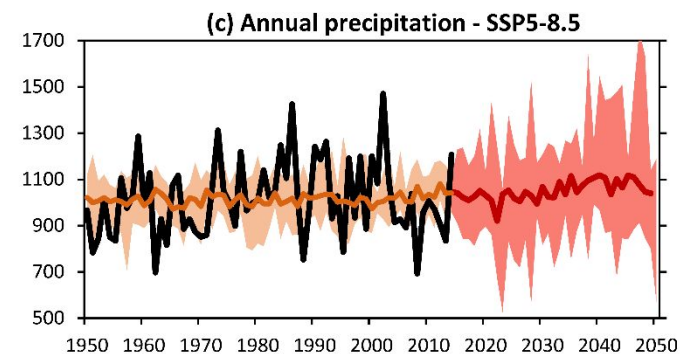
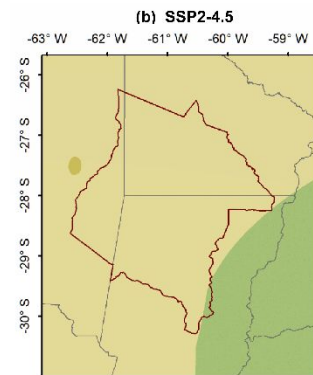
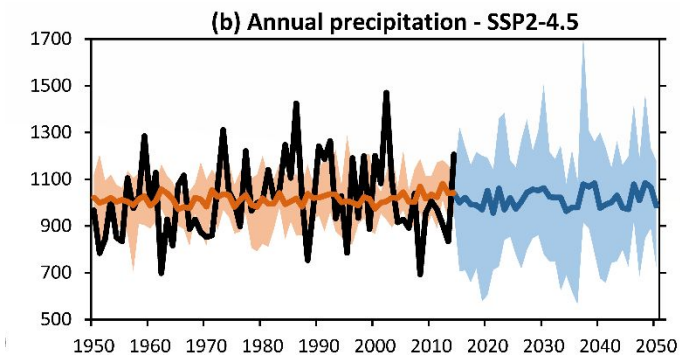
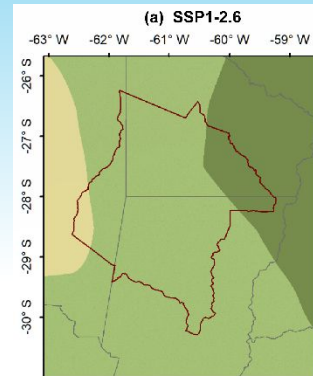
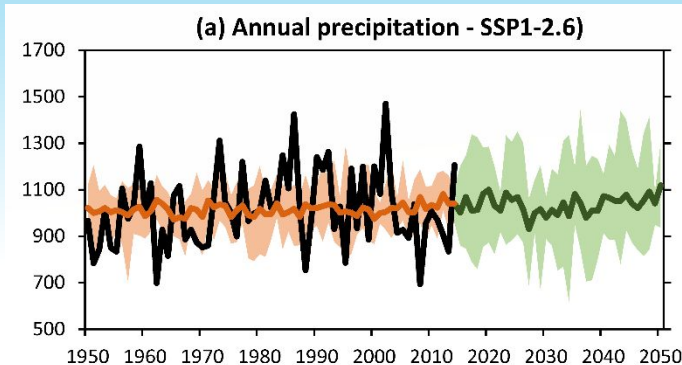
**+ Eventos extremos de precipitación
(excesos y sequías)**



+ Lluvias intensas



Müller et al. (2025)



Desafíos para los sistemas de producción

IMPACTOS REGIONALES - DESAFÍOS DE GESTIÓN

Impacto al bienestar animal



↑ Olas de calor Calentamiento regional

Efectos sobre rendimientos,
modificación de ciclos



↑ Tmin

↓ Días fríos

Agroindustria

Inundaciones afectan productividad



↑ Pr intensas ↑ Amenaza excesos hídricos

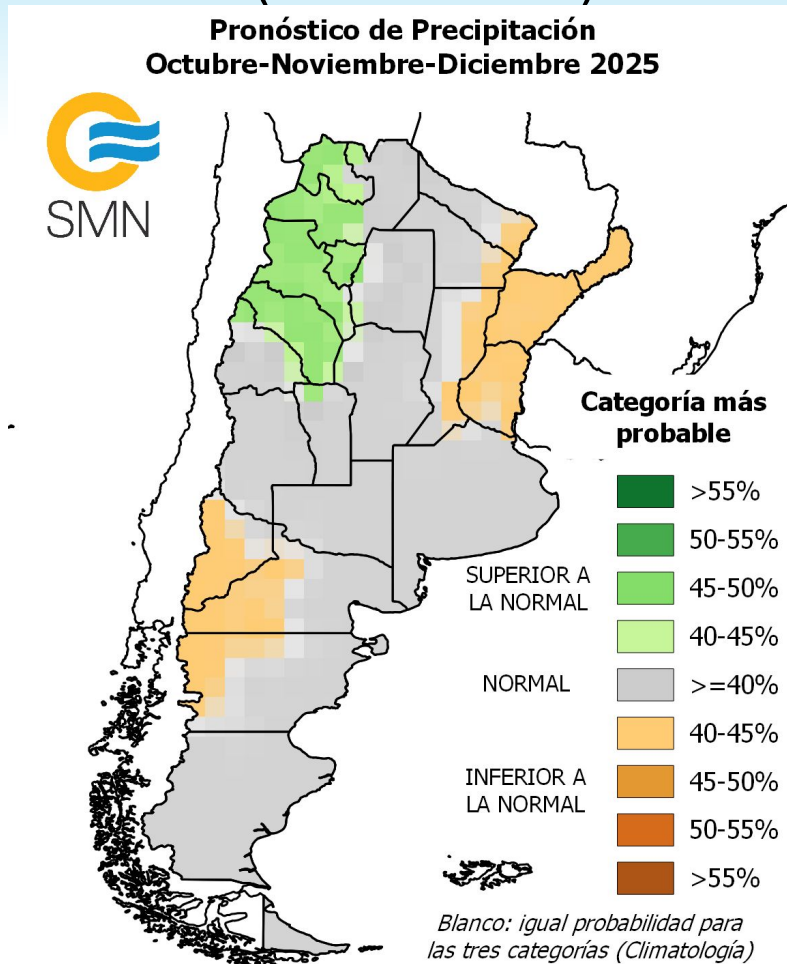
Sequías agrícolas, meteorológicas
y repentinas afectan rendimientos



↑ Sequías repentinas ↑ Días secos consecutivos

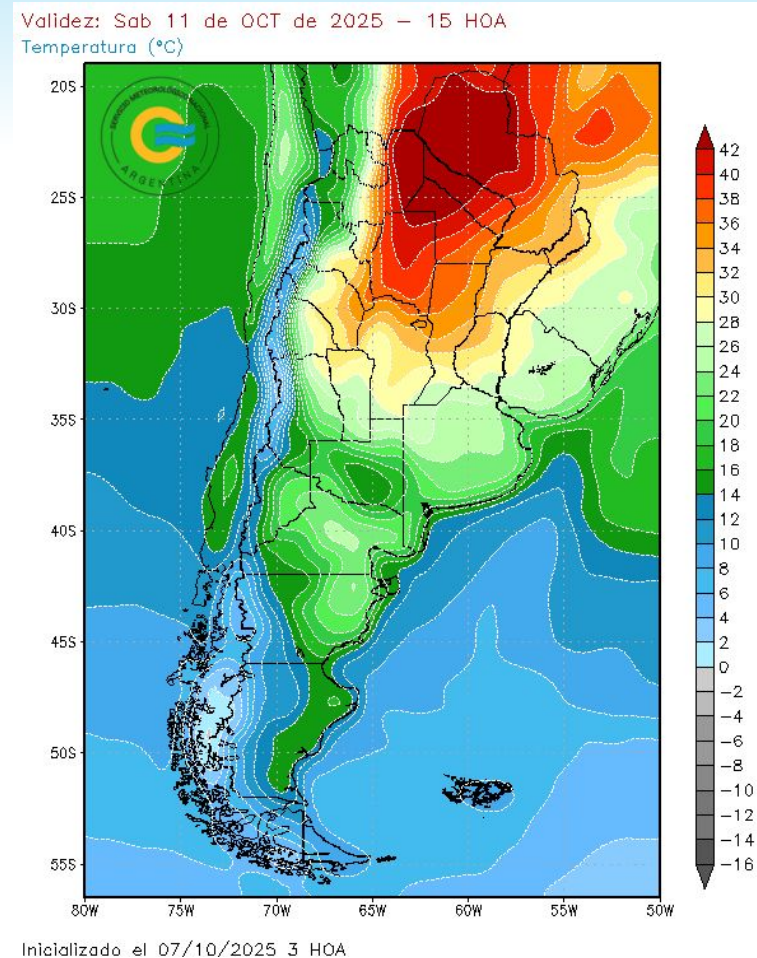
Herramientas de previsión

Pronósticos estacionales (trimestrales)



probabilidad de excesos o déficit
a partir de condiciones normales

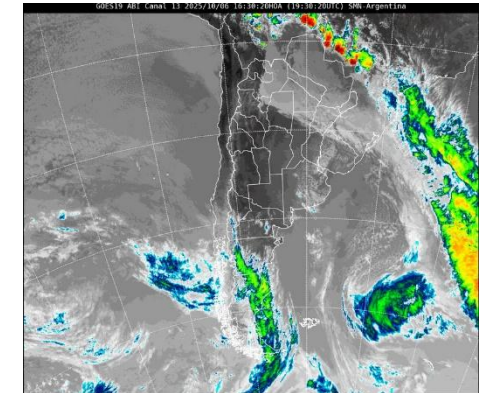
Pronósticos del tiempo



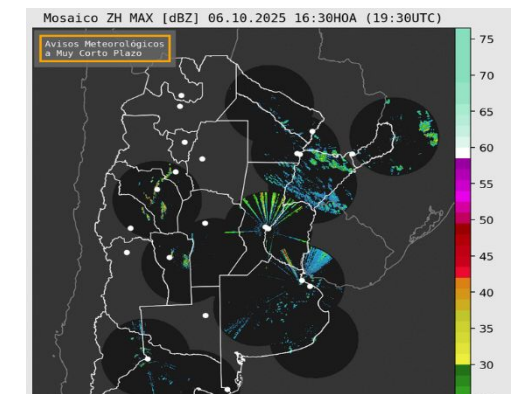
Pronósticos de precipitación,
temperatura, vientos a 7-10 días

Imágenes satelitales y de radares

Satelite: seguimiento de tormentas a escala macro



Radar: seguimiento de tormentas a escala regional



Pronósticos específicos de extremos

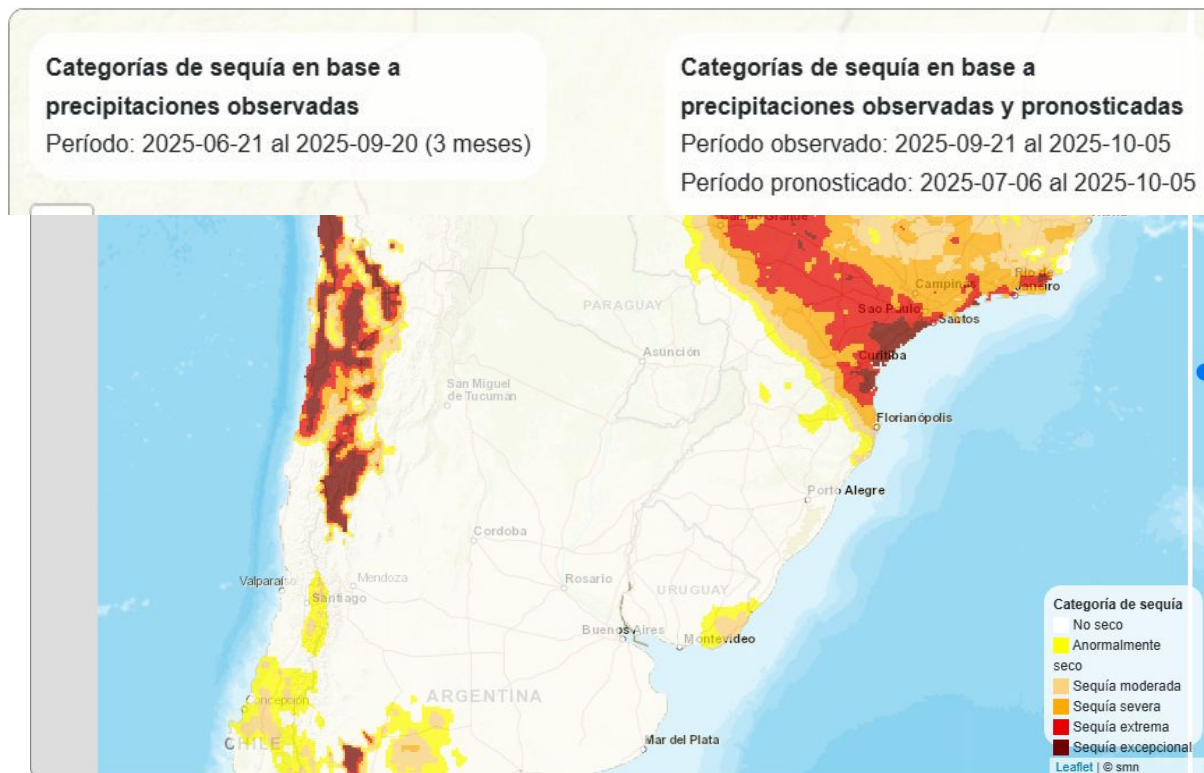

SISSA SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE SEQUÍAS PARA EL SUR DE SUDAMÉRICA

<https://sisa.crc-sas.org/>

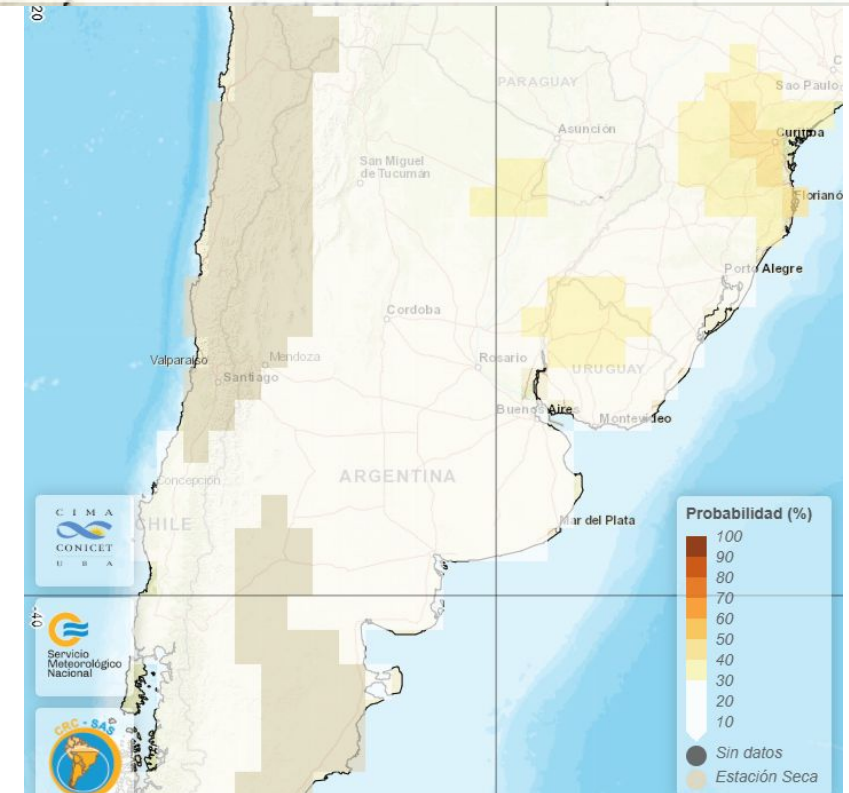
INICIO ¿QUÉ ES EL SISSA? MONITOREO METEOROLÓGICO MONITOREO HIDROLÓGICO MONITOREO AGRÍCOLA **PROMÓSTICOS** GESTIÓN DE RIESGO RECURSOS 🔍

Evolución esperada de categorías sequía según precipitaciones pronosticadas para los 15 días entre 2025-09-21 y 2025-10-05 (CHIRPS-GEFS).

Probabilidad de condiciones extremadamente secas.
 Periodo de validez: Oct 2025 - Dic 2025. Condición inicial: Sep 2025.
 Calibración de predicciones del NMME.



Pronósticos de sequías a 15 días



Probabilidad de sequías a 3 meses

Aplicaciones

Cambio	Desafío	Herramientas
 <p>Calentamiento regional (olas de calor, mayor cantidad de días cálidos)</p>	 <p>Bienestar animal</p>	<p>Pronósticos del tiempo y de extremos a corto plazo (olas de calor)</p>
 <p>Lluvias intensas mas frecuentes</p>	 <p>Manejo del barro en temporales, decisiones agrícolas de muy corto plazo</p>	<p>Pronósticos del tiempo, satelites, radares</p>
 <p>Eventos extremos diversos y/o compuestos (e.g., sequía y ola de calor)</p>	 <p>Diversificación de cultivos (para escapar a los eventos extremos con al menos algunos de los cultivos)</p>	<p>Pronósticos de sequías y excesos (subestacionales) + monitoreo</p>

Sequías y excesos hídricos de largo plazo (meses)

Herramientas de **monitoreo de humedad de suelo** para definir fechas de siembras y secuencia de cultivos

Monitoreo de napas (nivel freático) para conocer posible respuesta del suelo a eventos extremos

Informe de Sequía

Febrero 2025



Resumen

La superficie total afectada por sequía disminuyó en más de **30 millones** de hectáreas respecto del mes anterior, quedando en **83.727.985 hectáreas** a nivel país. El descenso se debió principalmente a la reducción del área en categorías leve y moderada de la región Centro. Sin embargo, creció más de un 37% la superficie en moderada abarcando gran parte de las provincias de Chaco y Formosa; ampliándose además en el noroeste de Patagonia -Neuquén y Río Negro-.

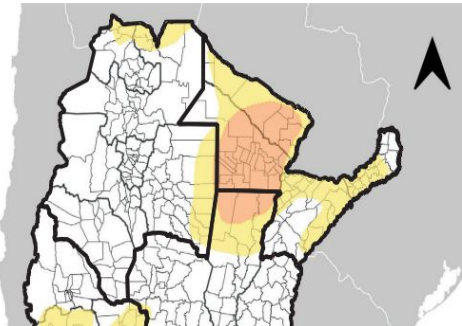
NOA

Área:
Este de Salta

Caracterización:
Afectación moderada sobre cultivos y ganadería

Duración: 3 meses

CUYO



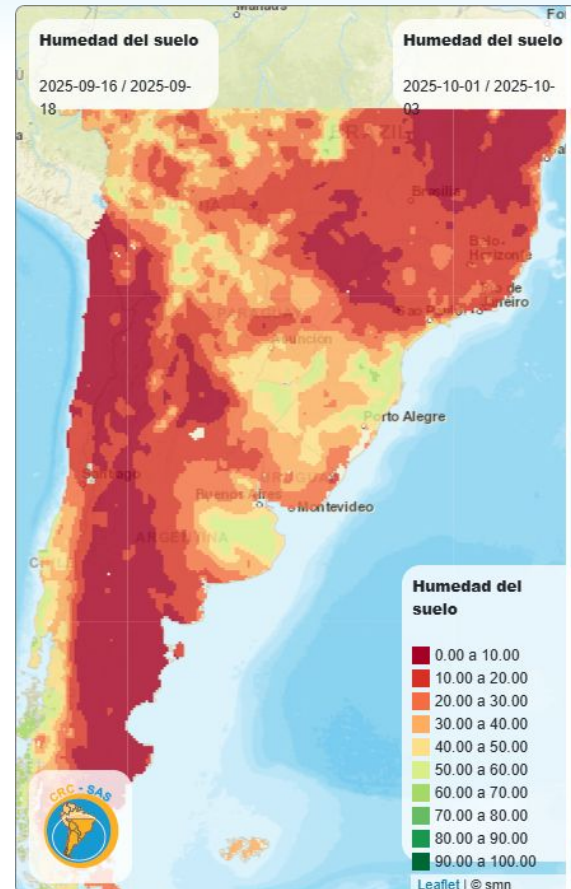
NEA

Área:
Chaco y Formosa

Caracterización:
Se ha desistido de la siembra de segunda en algunos cultivos. Rendimientos dispares de maíz. Pasturas afectadas. Descarga de campos. Indicadores de estrés animal debido a las temperaturas extremas

Duración: 4 meses

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_eda/sequia/



<https://sisssa.crc-sas.org/smap/>

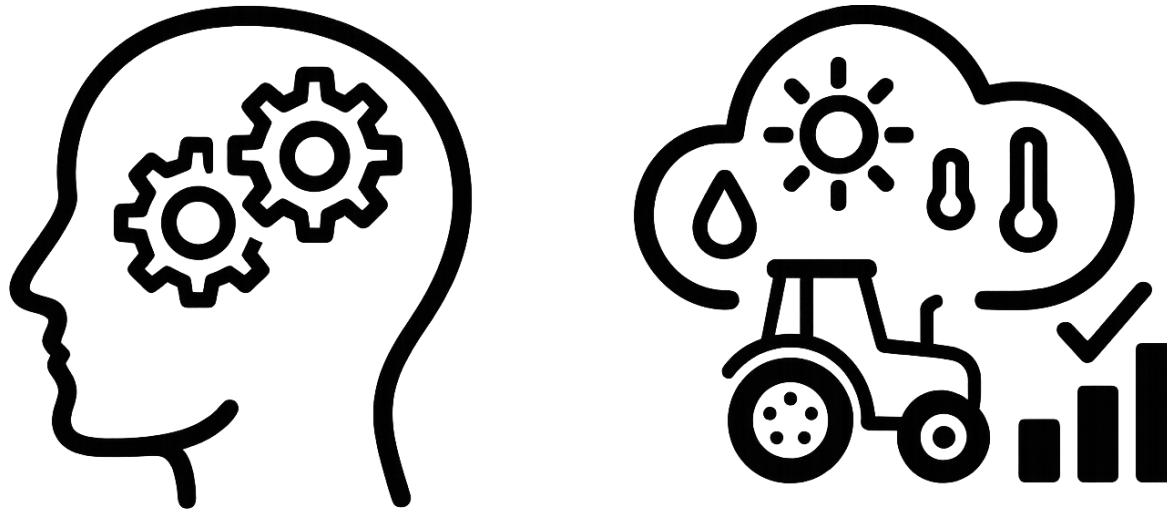


INTA AER Bandera

Mensaje Final

Amenaza: Intensificación de extremos hidroclimáticos regionales

Desafío: Mejorar el conocimiento y las herramientas que se aporta desde la interfaz del “clima” para contribuir eficientemente a la gestión de los sistemas productivos



MUCHAS GRACIAS

