

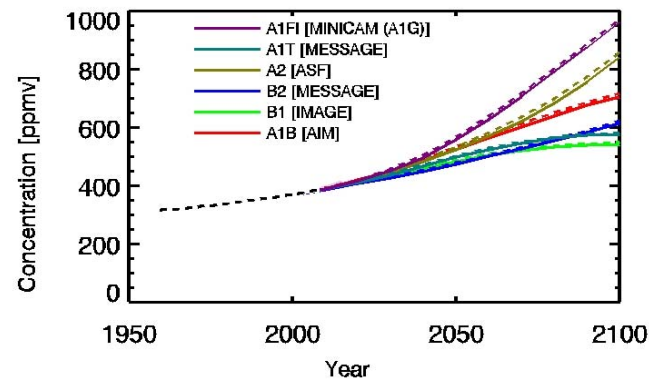
IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO Y POSIBILIDADES DE ADAPTACION EN EL SECTOR AGRICOLA

María Isabel Travasso

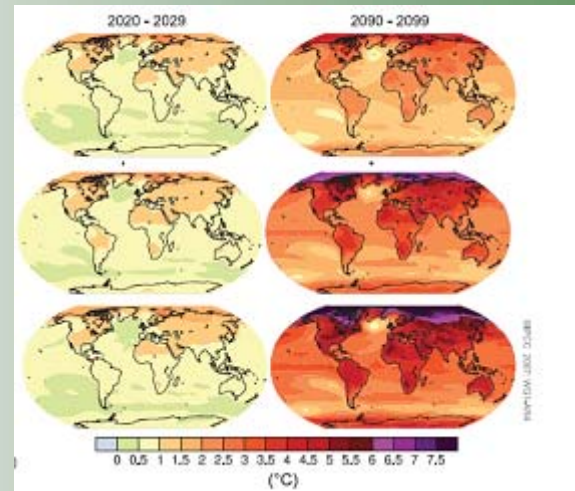
INTA-Castelar

**Curso Recursos Hídricos y Cambio Climático
Mendoza, 4 noviembre 2009**

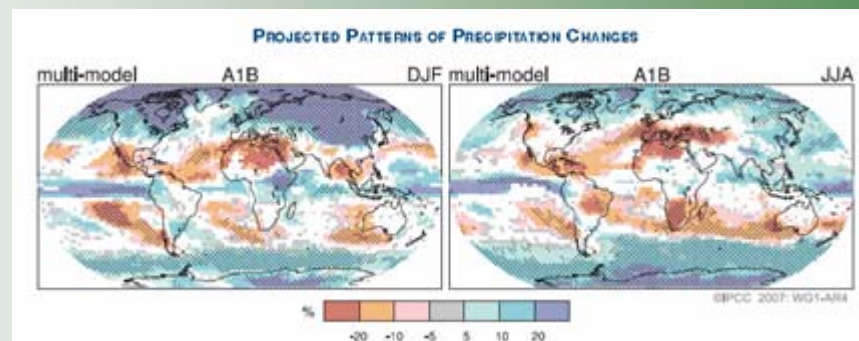
Aumento CO2



Aumento temperaturas

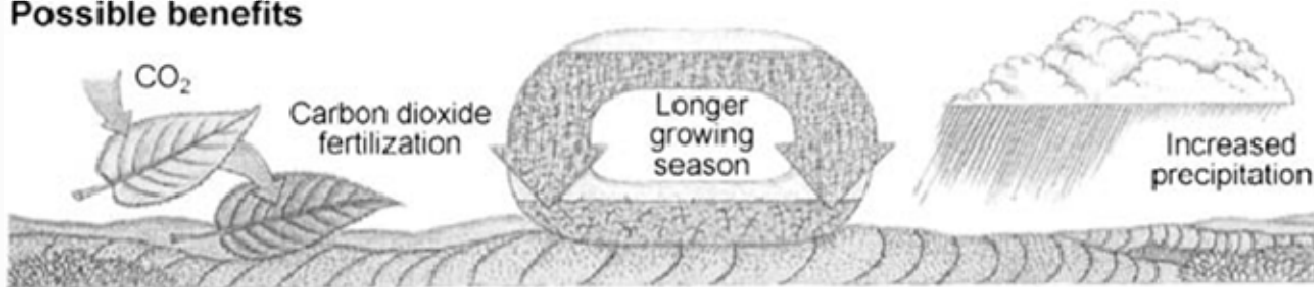


Cambios luvias

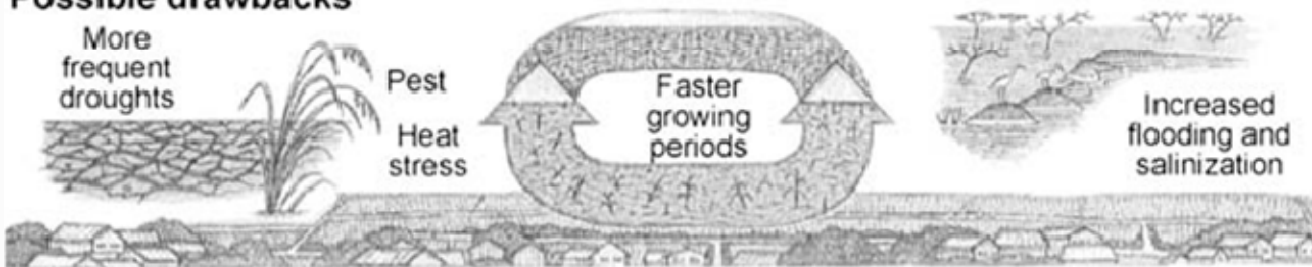


VENTAJAS

Possible benefits



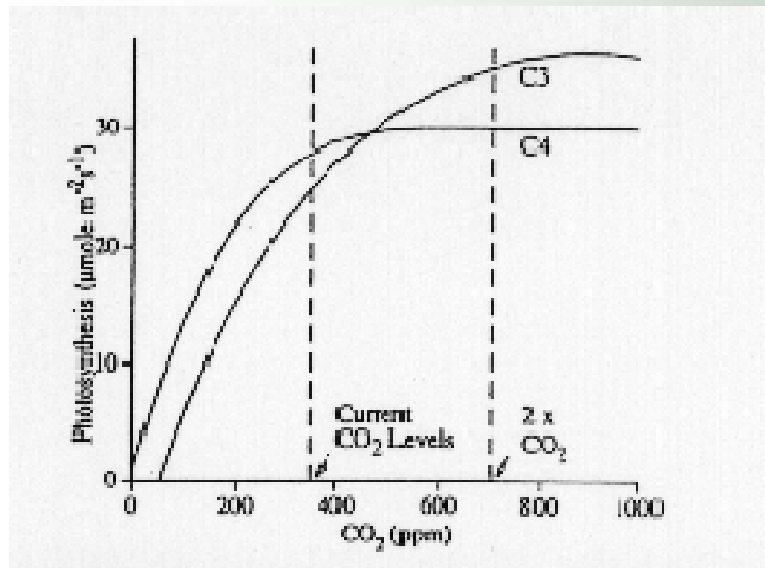
Possible drawbacks



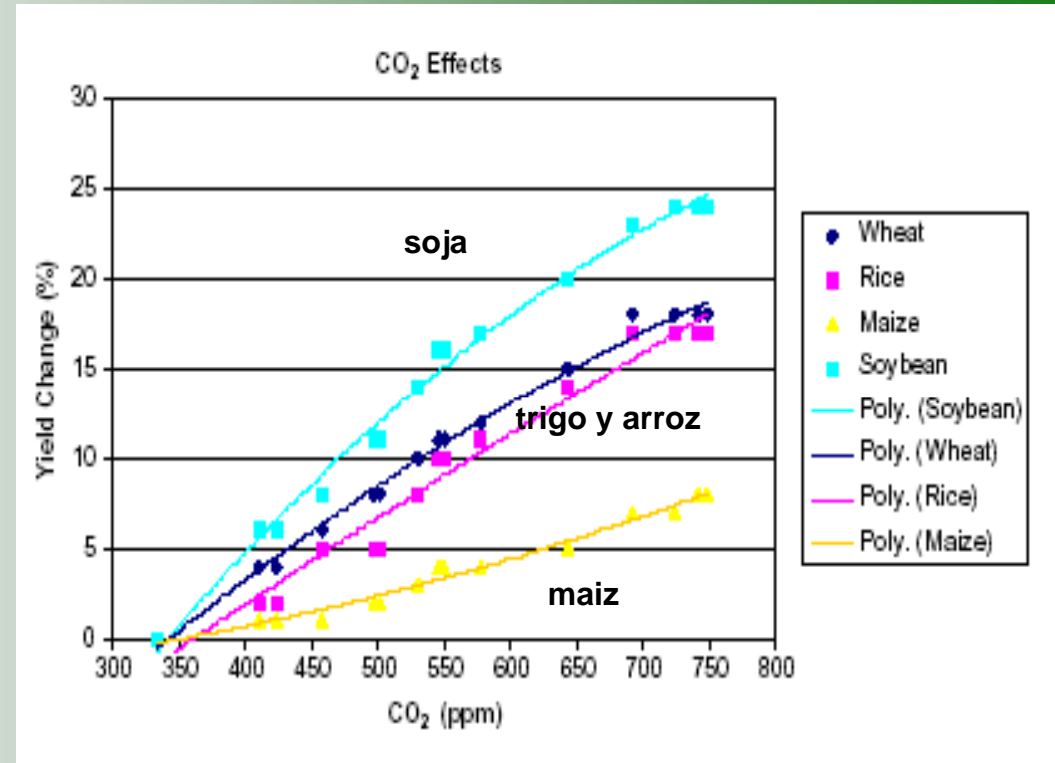
DESVENTAJAS

Bongaarts 1994)

Incremento de CO₂ favorece la fotosíntesis y la eficiencia de uso de los recursos aumentando los rendimientos

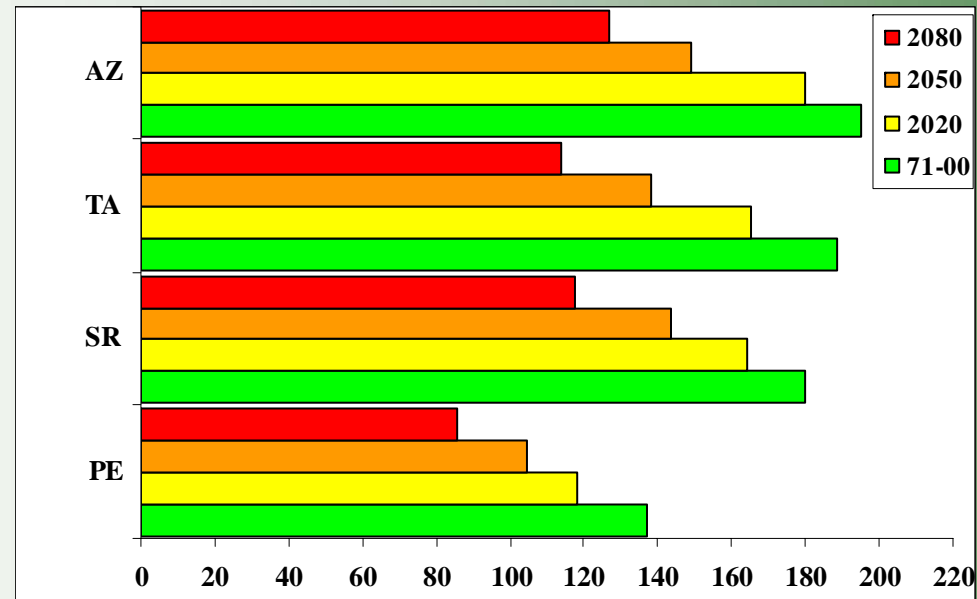


Diferencias entre especies



Incremento de los rendimientos de trigo, maíz, arroz y soja en ambientes enriquecidos en CO₂. (Parry et al., 2004)

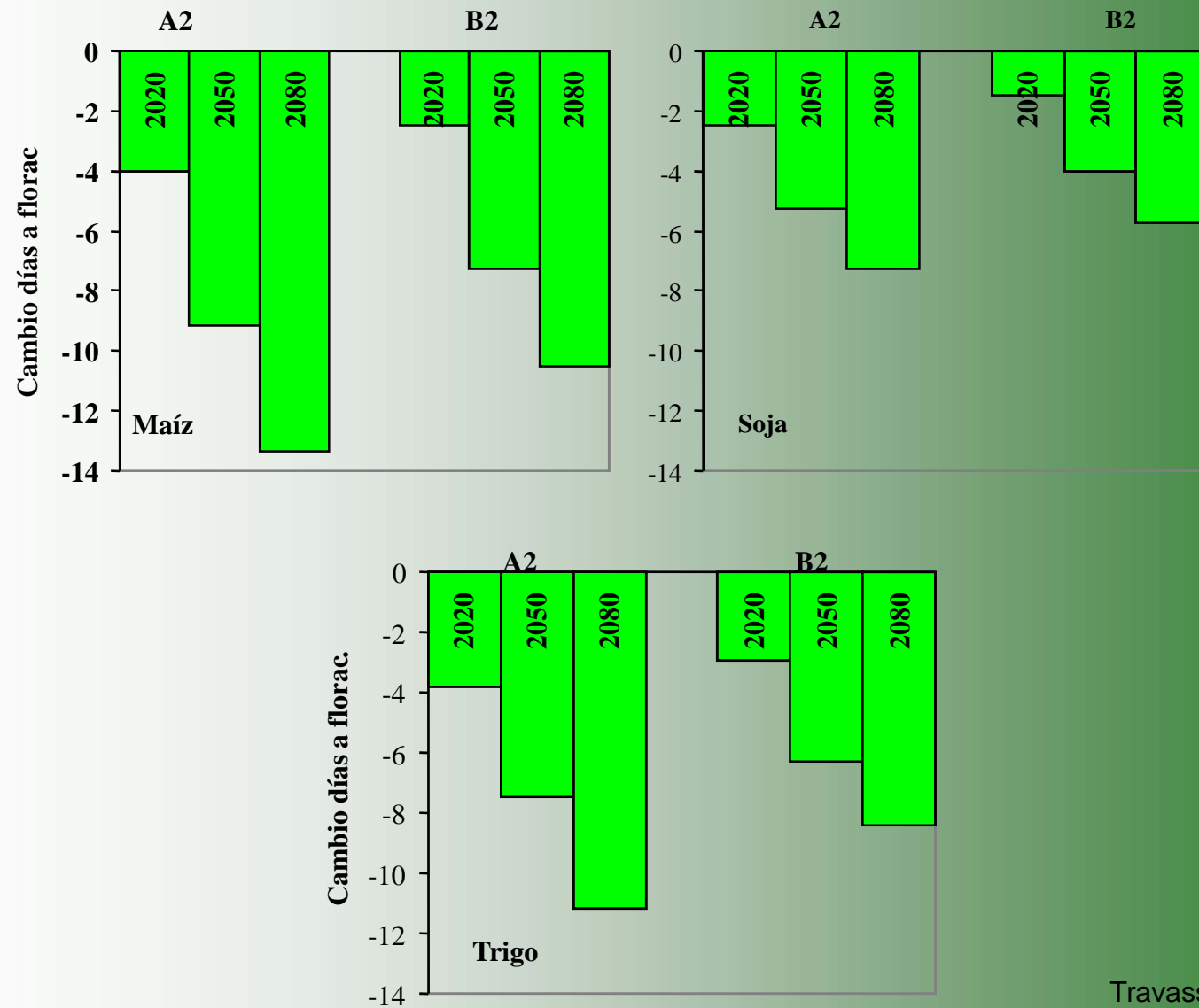
Reducción de la duración del período con heladas por **aumento de temperaturas**



Atrasos en 1ª helada y adelantos de la última

		71-00	2020	2050	2080
Pergamino	1a hel	130	140	147	155
	últ.hel.	267	258	251	241
Sta. Rosa	1a hel	108	115	124	137
	últ.hel.	288	279	268	255
T.Arroyos	1a hel	113	129	139	150
	últ.hel.	301	294	277	264
Azul	1a hel	107	117	131	139
	últ.hel.	302	297	280	266

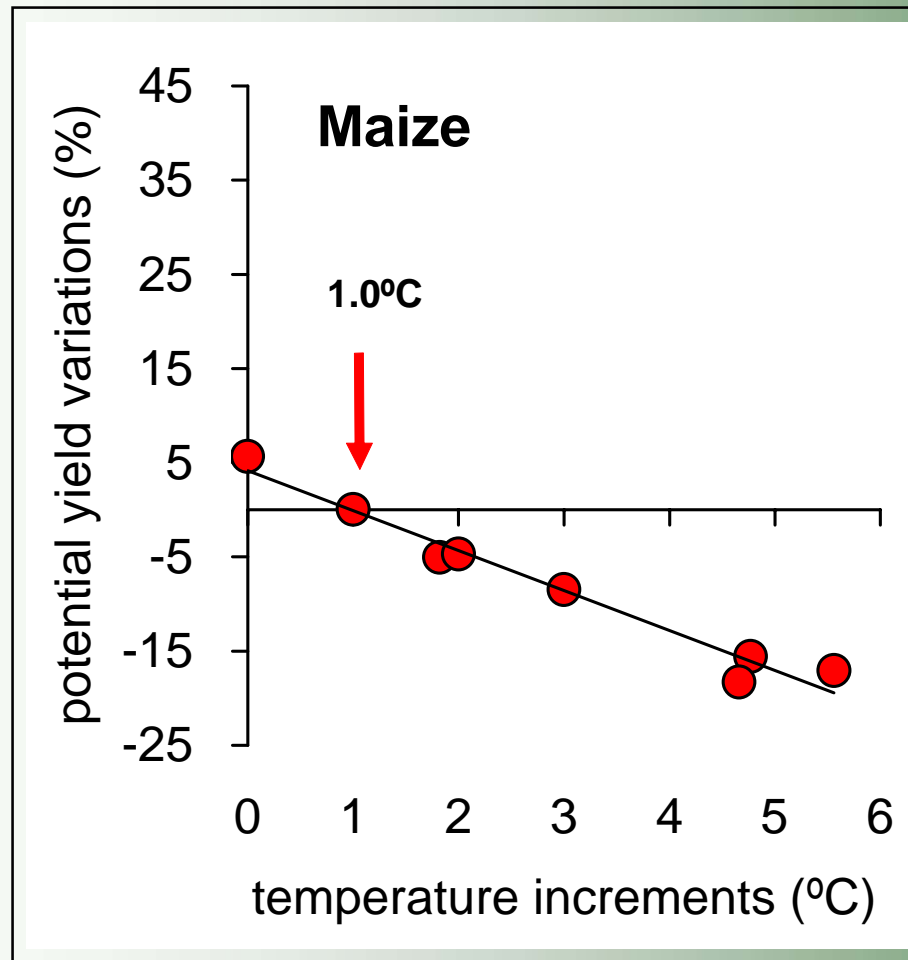
ADELANTOS DE LA FLORACION



Travasso et al, 2008

Temperatura y rendimientos (+CO2)

Rendimiento Potencial de maíz

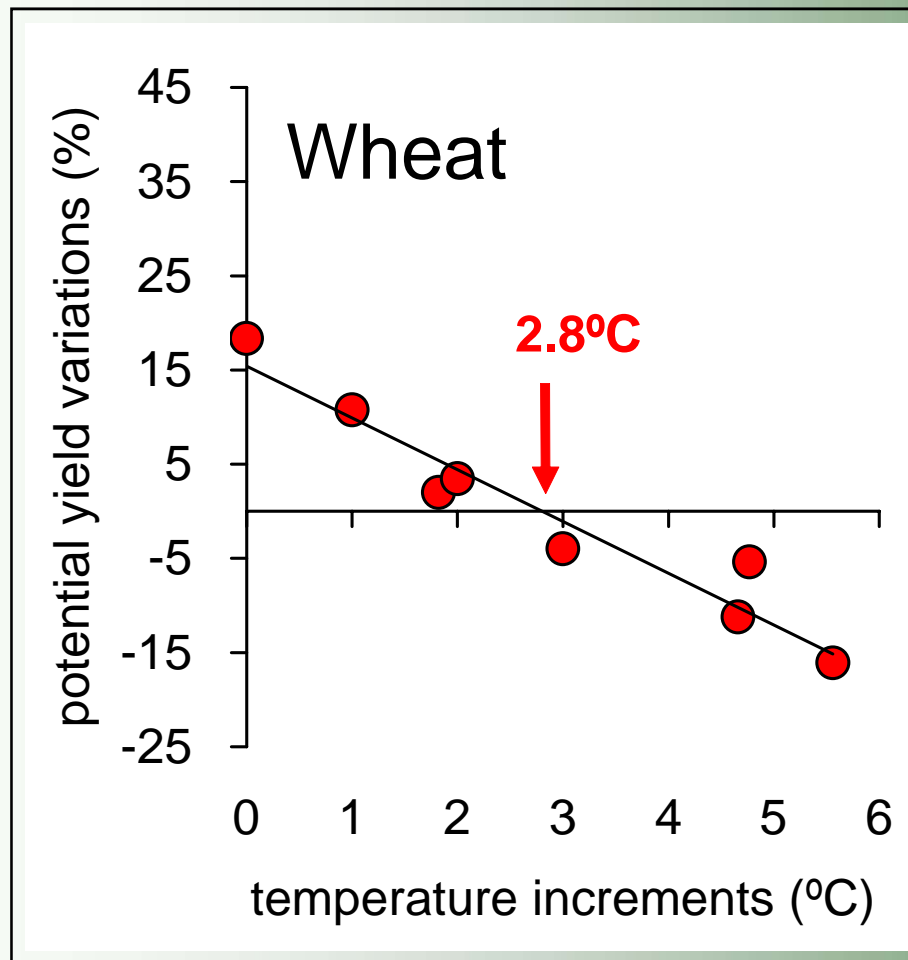


Magrin and Travasso, 2002

-5% de rendimiento
por 1°C de aumento
de temperatura

Temperatura y rendimientos (+CO₂)

Rendimiento Potencial de trigo

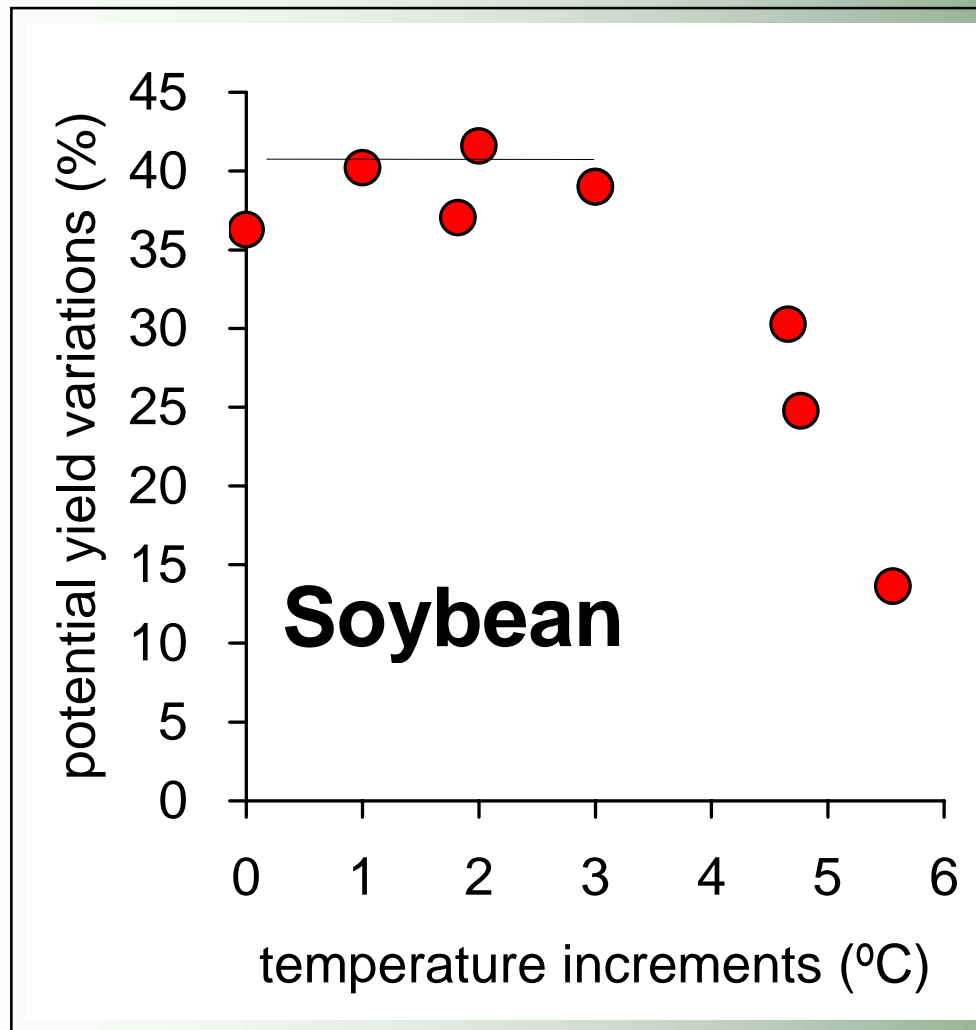


-9% de rendimiento
por 1°C de aumento
de temperatura

Magrin and Travasso, 2002

Temperatura y rendimientos (+CO₂)

Rendimiento Potencial de soja



Aumentos de los
rendimientos hasta 3°C

Temperatura y rendimientos

TRIGO

Efectos de temperatura sobre rendimiento y componentes

Tmin fase reproductiva

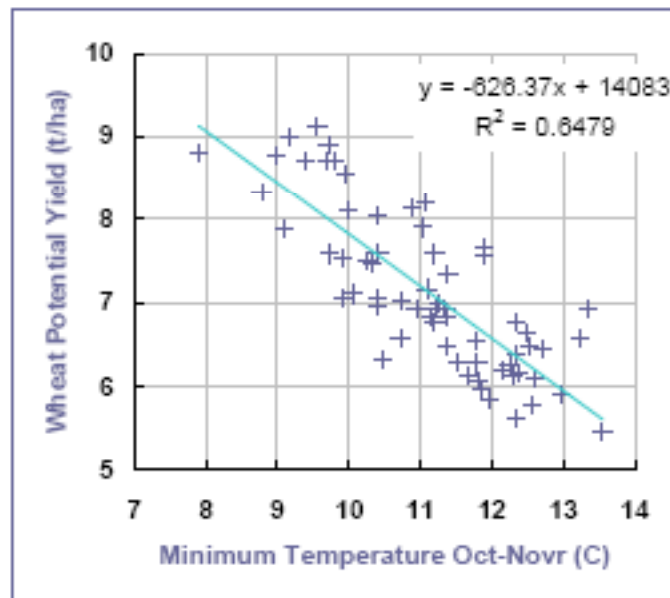
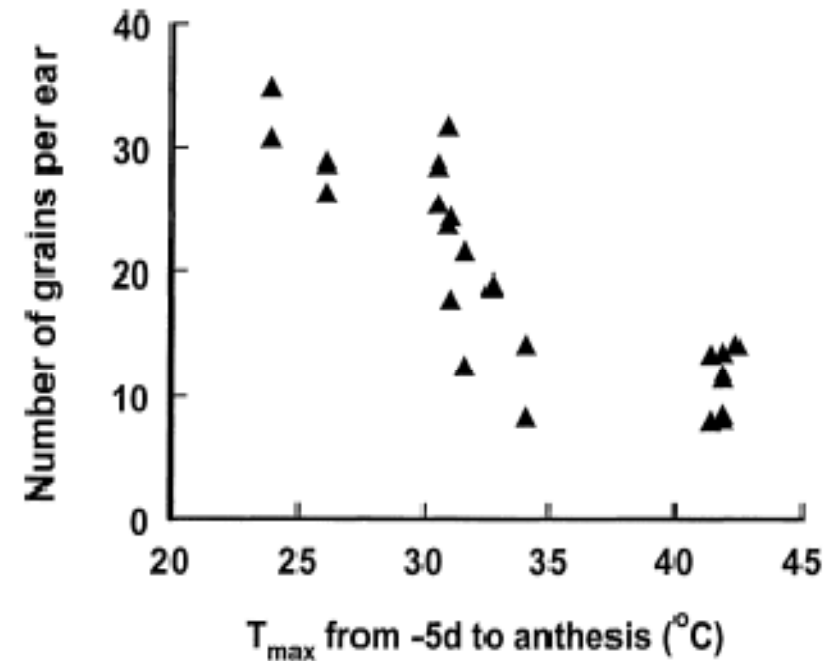


Figure 3: Relation between wheat potential yield and minimum temperature during October-November in Pergamino.

Magrin et al., 2008

TMAX períodos cortos



Wheeler et al, 2000

SOJA

Estrés térmico en período reproductivo

Aumento 3°C Tmed/5°C Tmáx durante 5 días a partir de 32 DDF

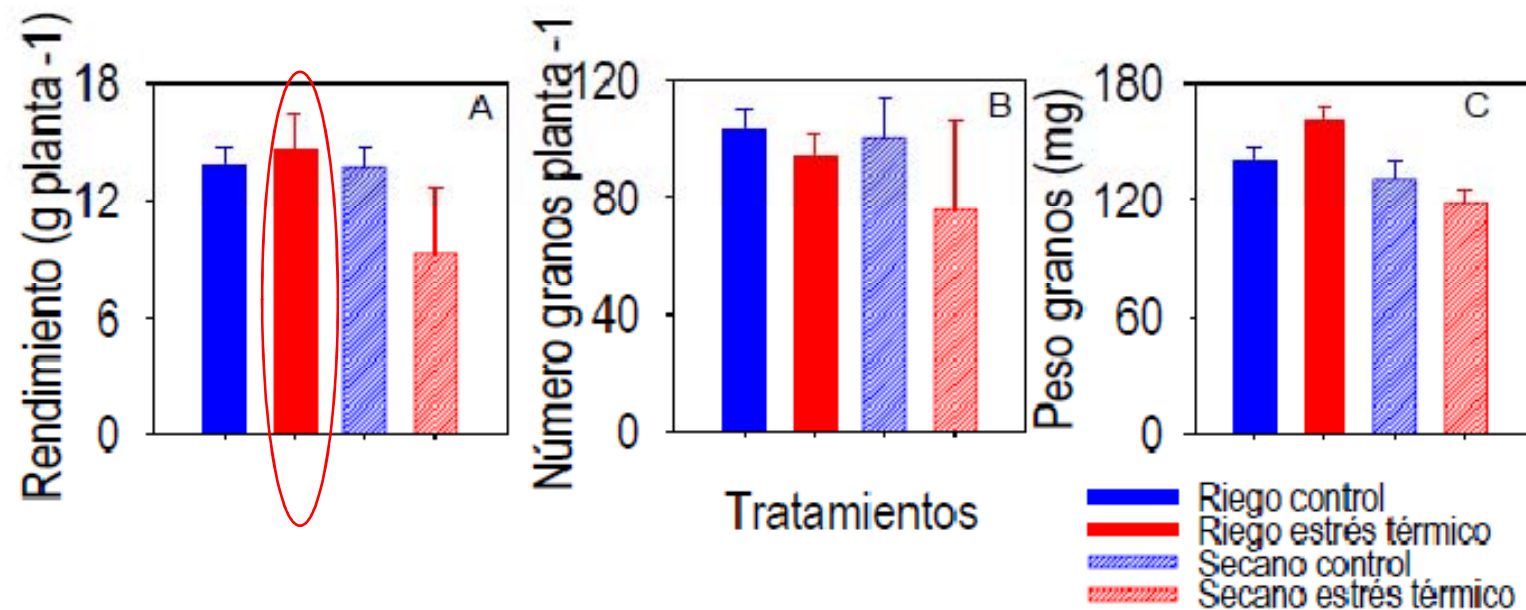


Fig. 2. Rendimiento por planta y sus componentes (número y peso de granos) en tratamientos de imposición de estrés térmico e hídrico durante la fructificación de soja. Las barras verticales indican error estándar.

AGUA

Mayor impacto
en período
crítico (CP)
alrededor de la
floración

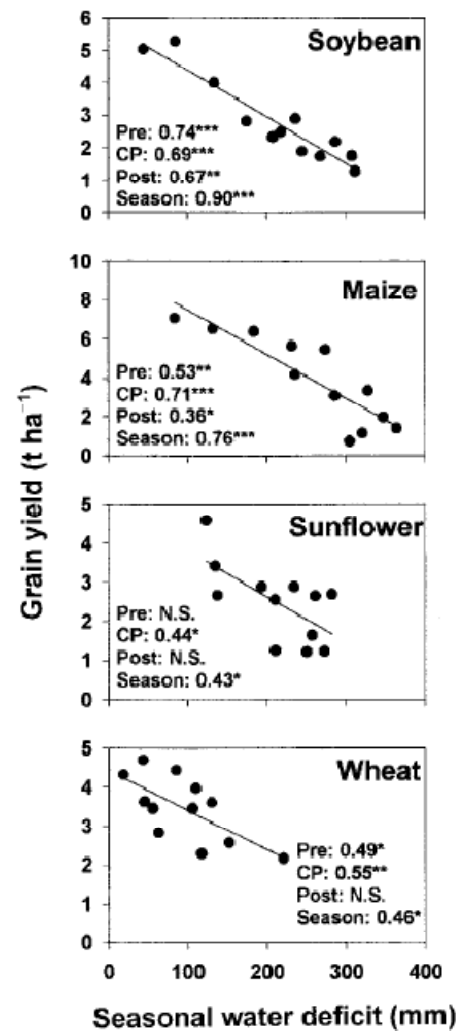


Fig. 6. Relationship between seasonal water deficit and grain yield of soybean, maize, sunflower, and wheat grown in commercial fields. Lines are fitted regressions. Correlation coefficients are shown for the linear regressions between yield and water deficit before (Pre), during (CP), and after (Post) the most critical period for yield determination and for the seasonal water deficit (Season). The most critical periods were defined as follows: Pod and grain set for soybean, i.e., between stages R3 and R5 (Calviño and Sadras, 1999); 40 d bracketing silking in maize (Tollenaar and Dwyer, 1999); 60 d bracketing anthesis in sunflower (Cantagallo et al., 1997); and 30 d before anthesis in wheat (Fischer, 1985). Significance levels are *, 0.05; **, 0.01; and ***, 0.001.

soja

maíz

girasol

trigo

Producción de alimentos 2080

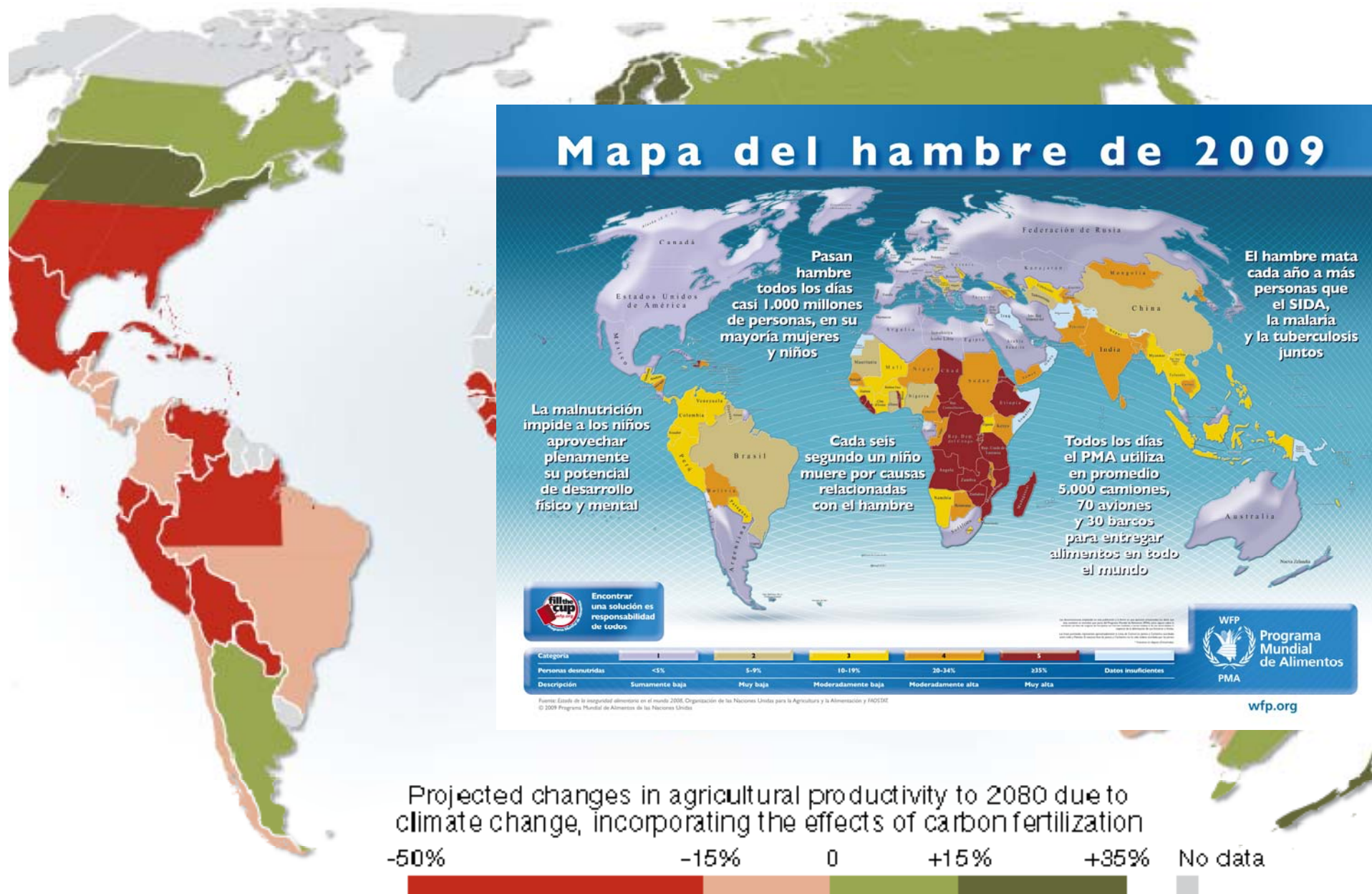
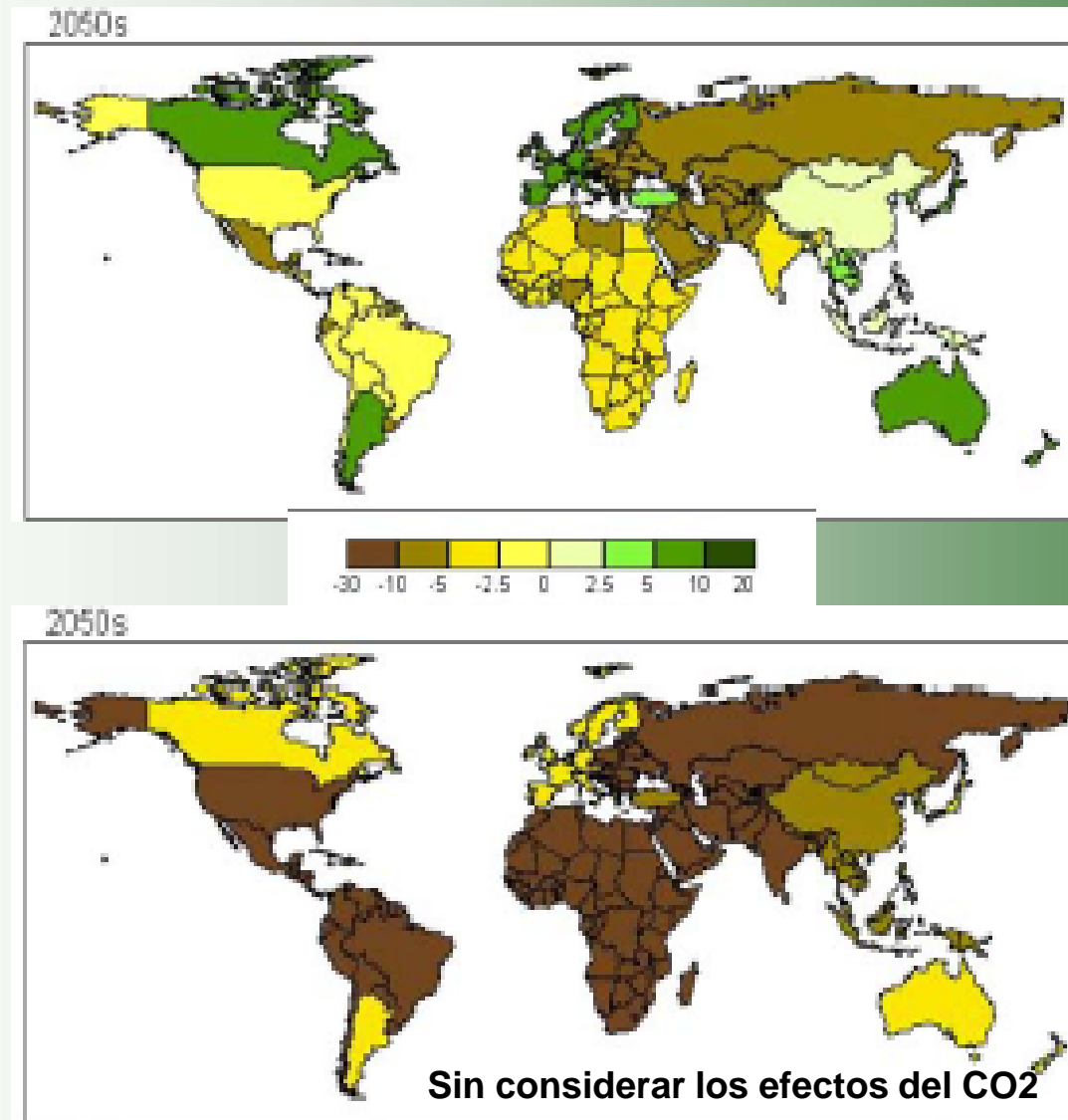


Figura 18: Projected losses in food production due to climate change by 2080. (Source: Cline, 2007).

UNEP, 2009

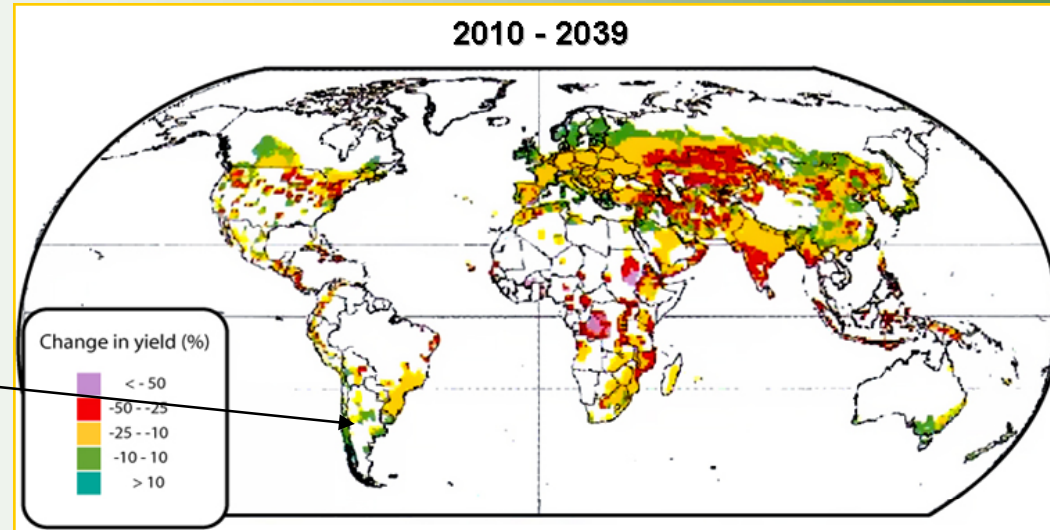
Cambios potenciales en la productividad de granos



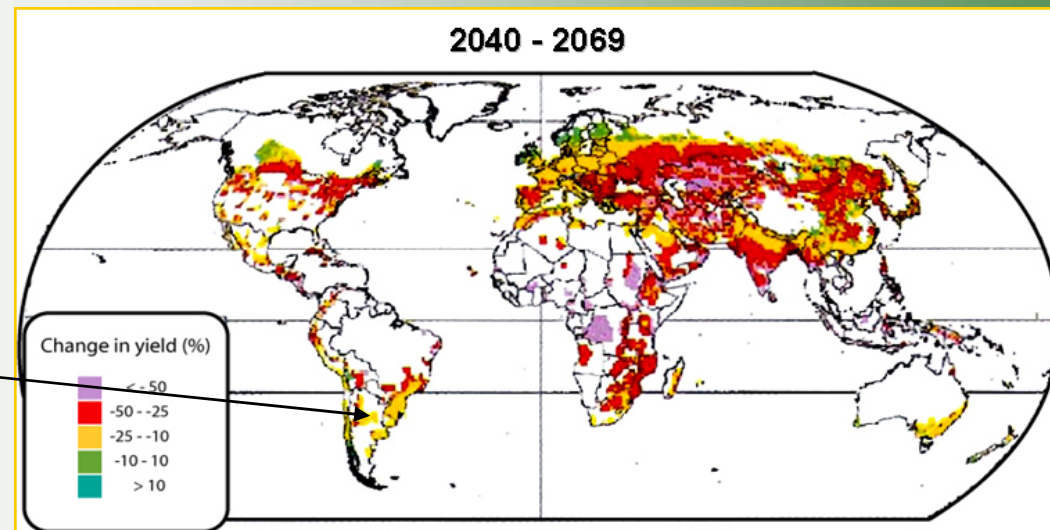
Parry et al., 2004

Cambios potenciales en la productividad de papa

-10% a -19%



-18% a -32%

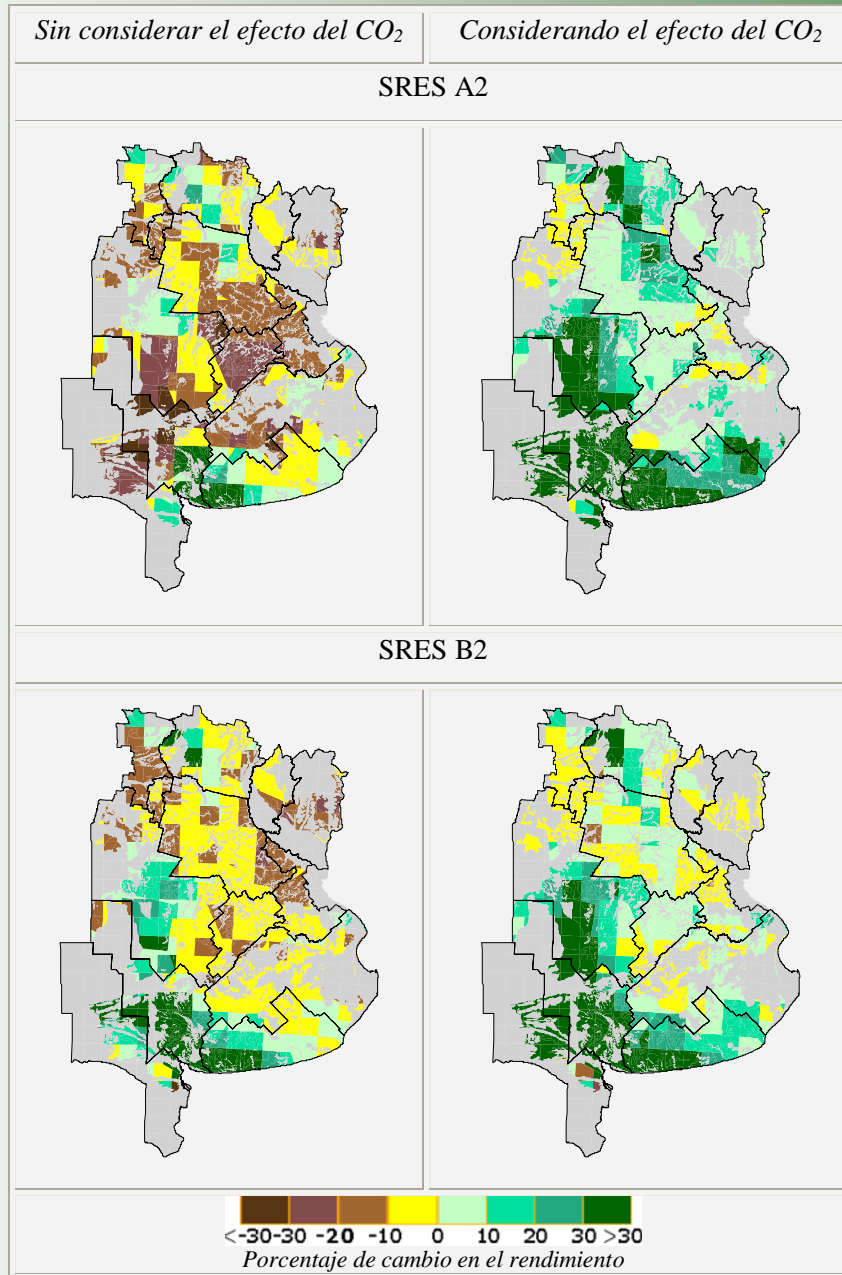


MAIZ

2da Com Nacional CC (2080)

-9%

-4%



+19%

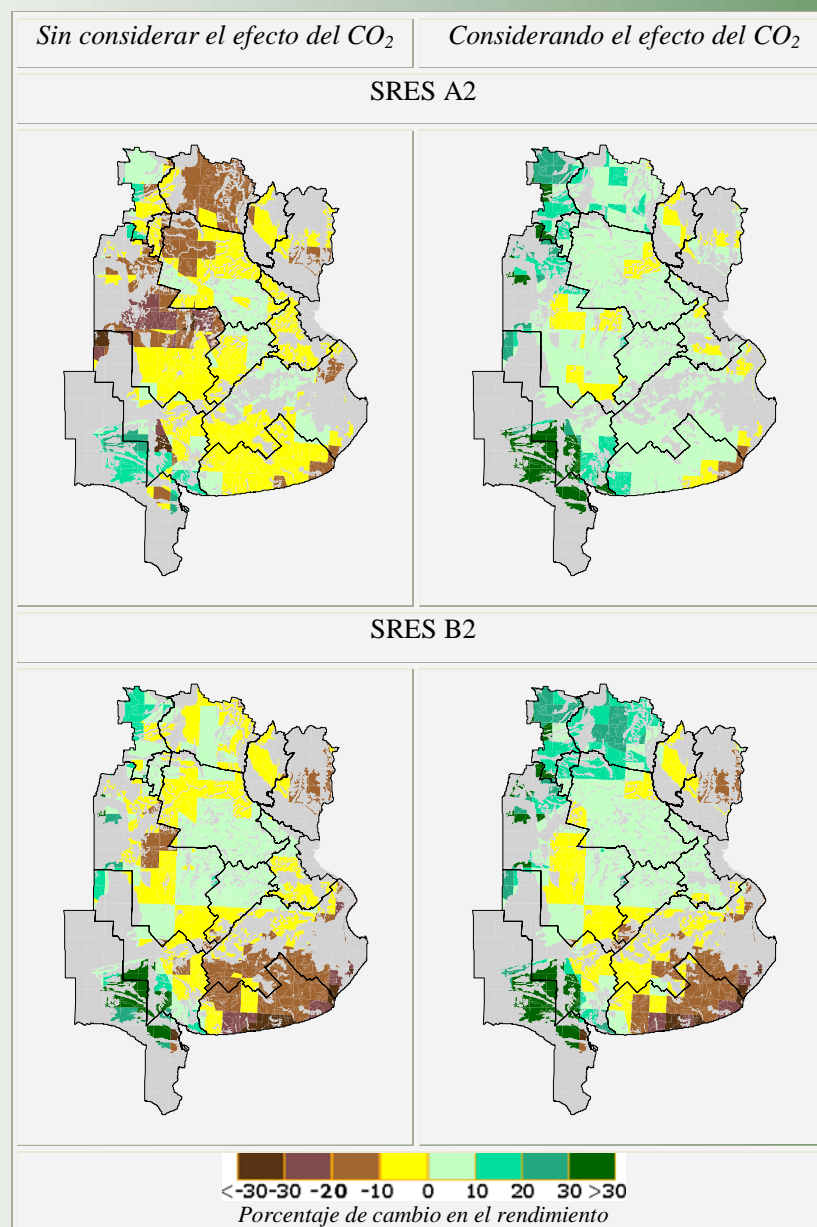
+11%

2da Com Nacional CC (2080)

TRIGO

-4%

-3%



+14%

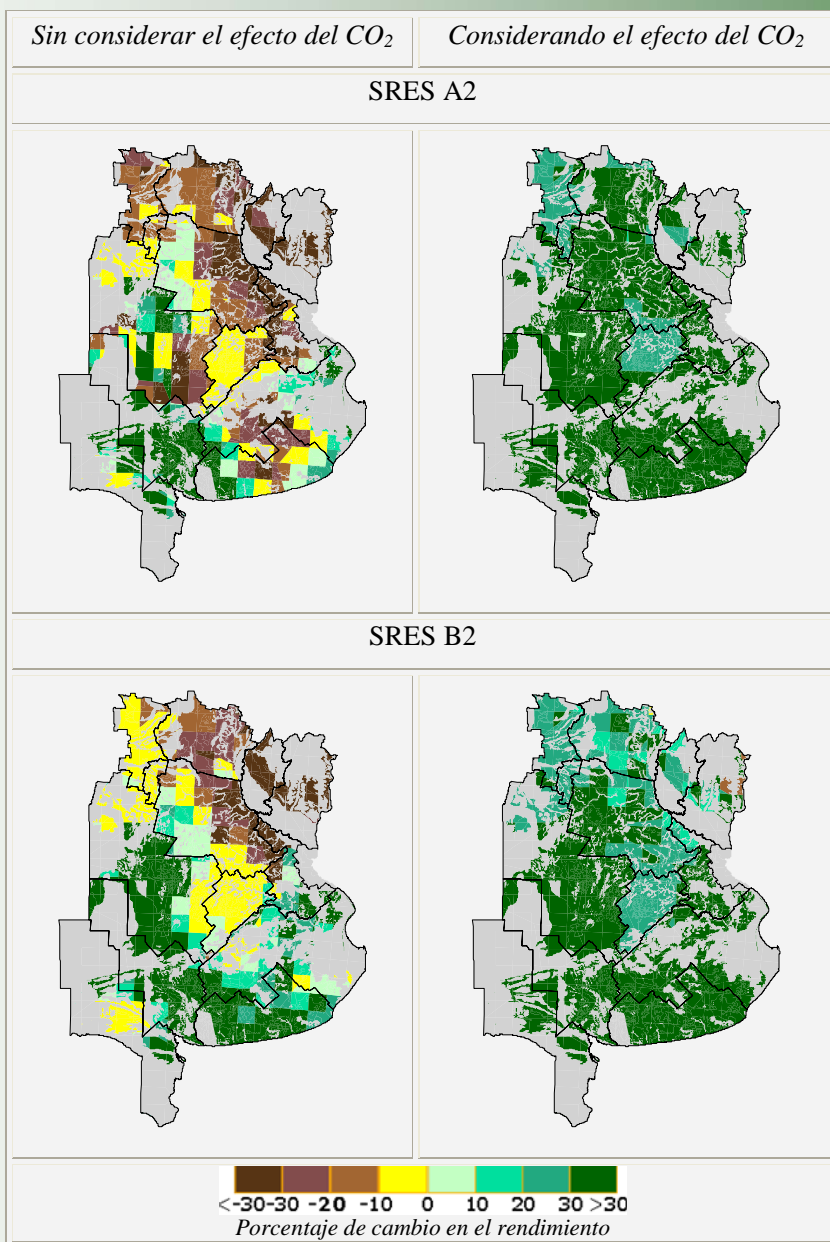
+6%

SOJA

2da Com Nacional CC (2080)

-14%

+3%



+67%

+68%

ADAPTACION

Medidas de Adaptación

Cambio de manejo y tecnologías

(fechas de siembra, riego suplementario)

Manejos sustentables para evitar otros estreses

(rotaciones, sistemas de labranza, intersembra)

Manejo del riesgo

Clima (pronósticos, alerta temprana, seguros)

Otros factores (plagas y enfermedades)

Mejoramiento genético

(genotipos + tolerantes)

Reordenamiento territorial

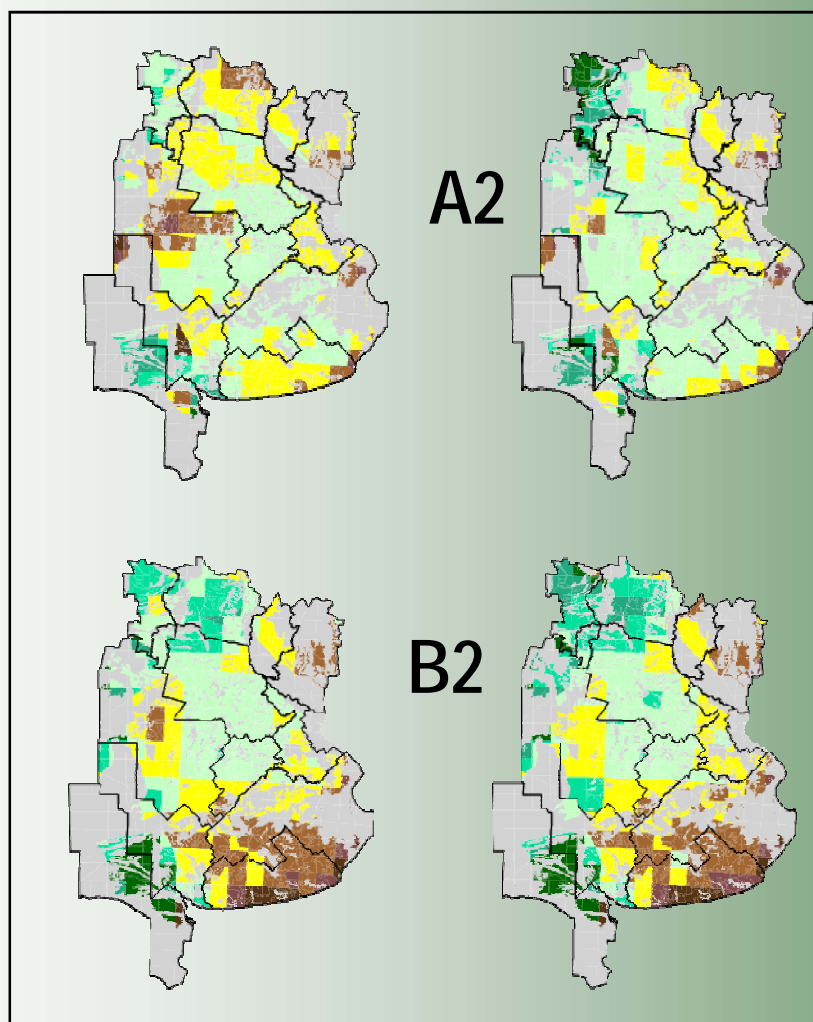
(desplazamiento a zonas + aptas)

Cambio de manejo y tecnologías

TRIGO 2080 adelanto Fecha Siembra

-15d

-30d



+7%

+3%

TRIGO USA

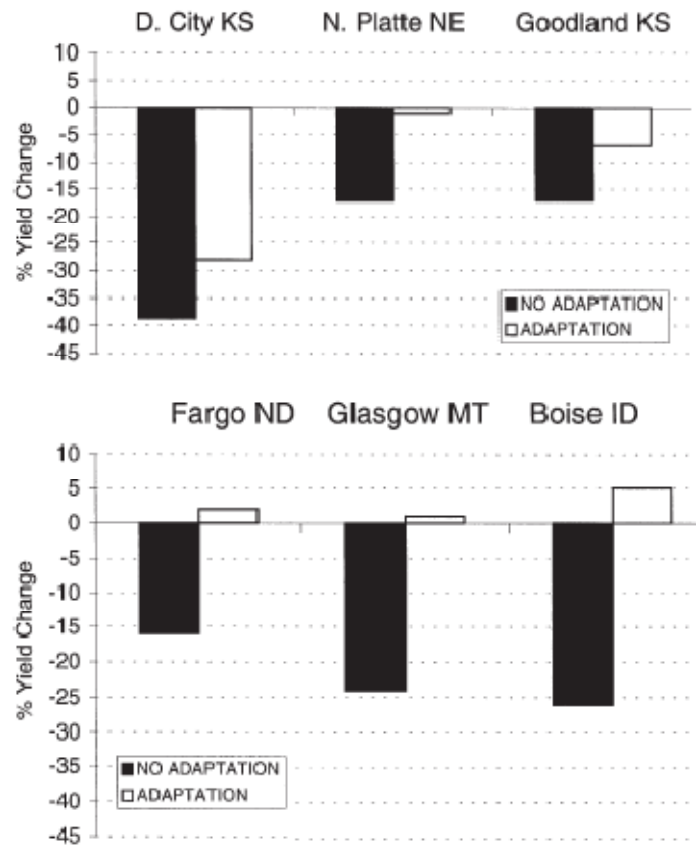


Fig. 5. Effects of adaptation techniques and their simulated impacts on projected yields. Top: effects of changing cultivar for winter wheat. Bottom: effects of early planting of spring wheat

Tubiello et al., 2002

Cambio de
cultivar

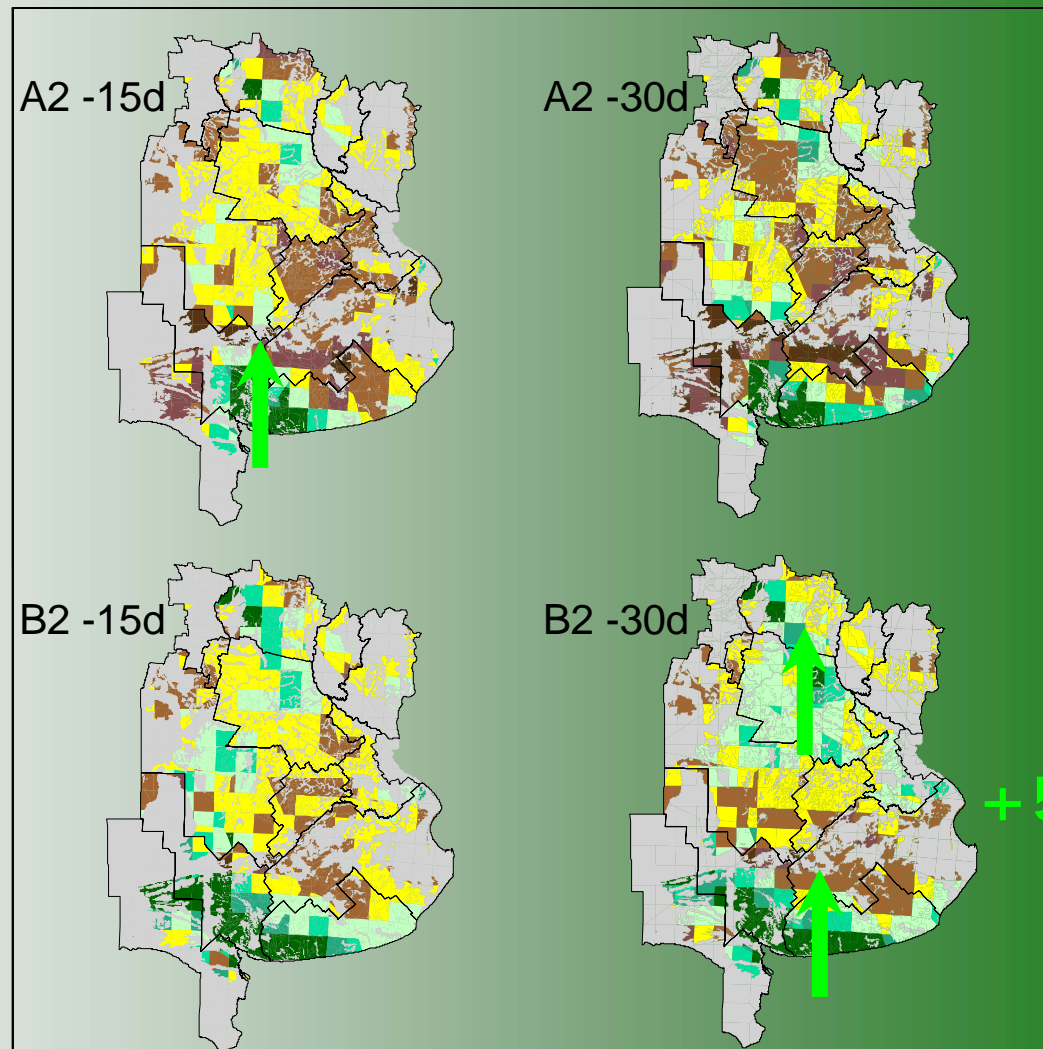
Adelanto fecha
siembra

+ 3%

MAIZ

2080

**Adelanto Fecha de
Fiembra**



Travaso et al, 2008

SOJA
2080
Atraso
fecha
siembra

9%

15d

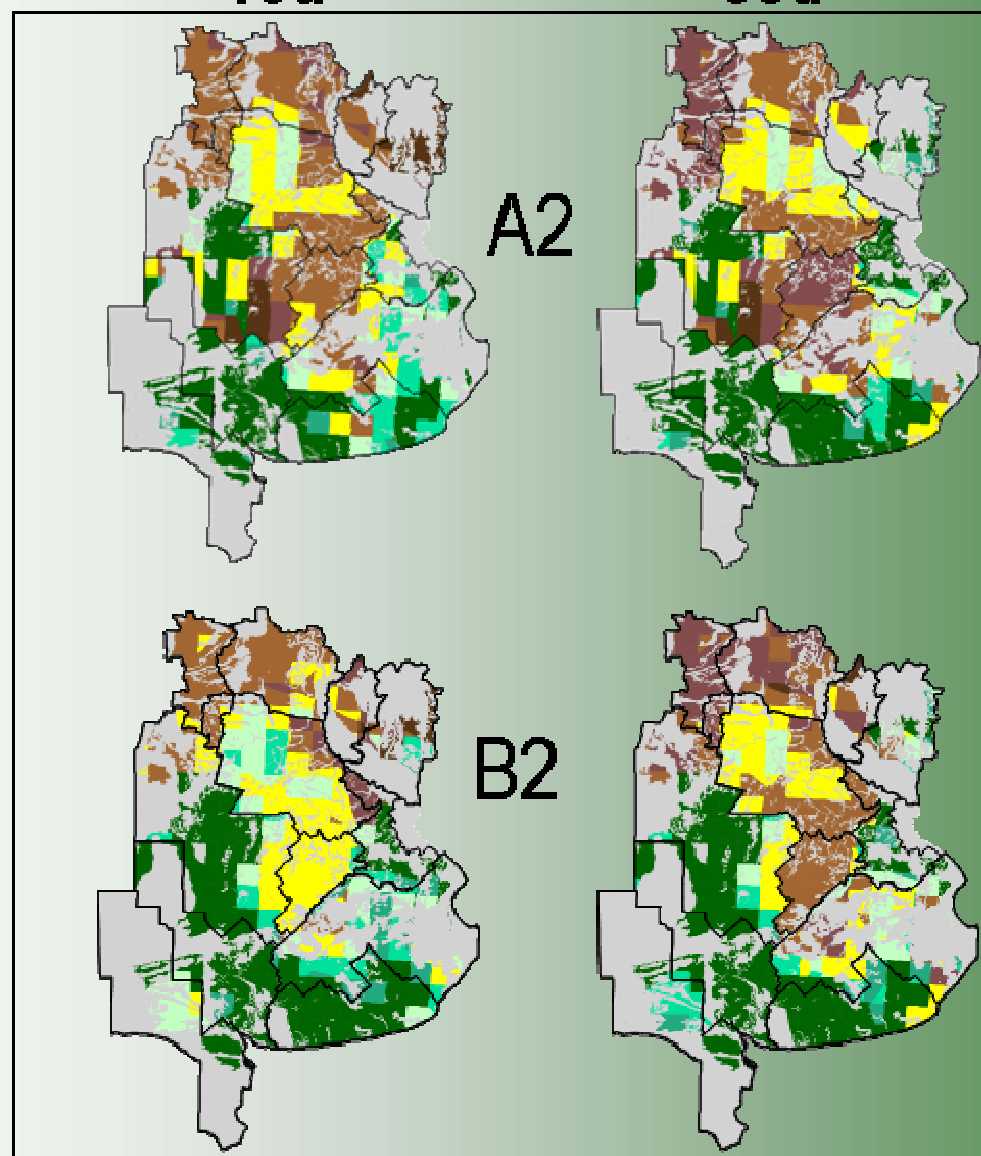
30d

A2

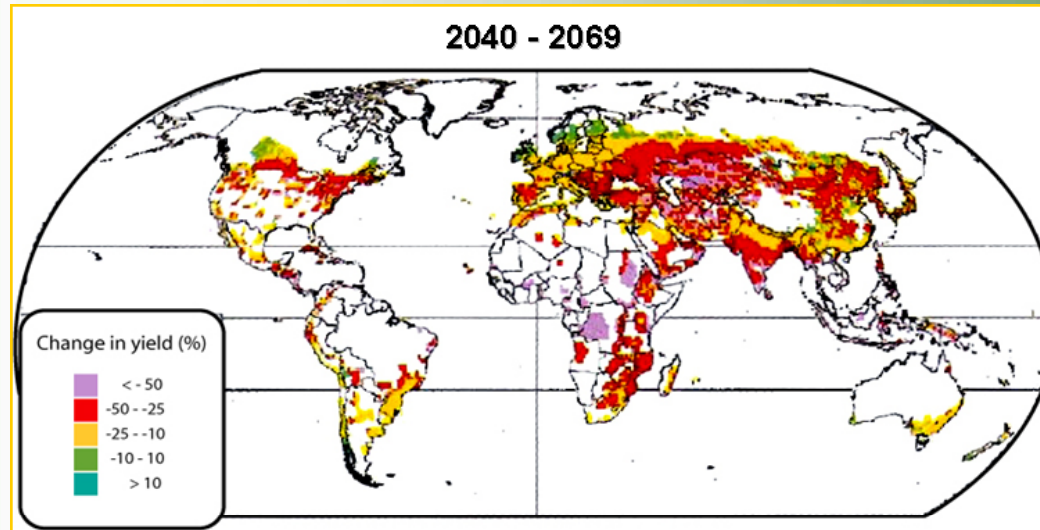
15%

B2

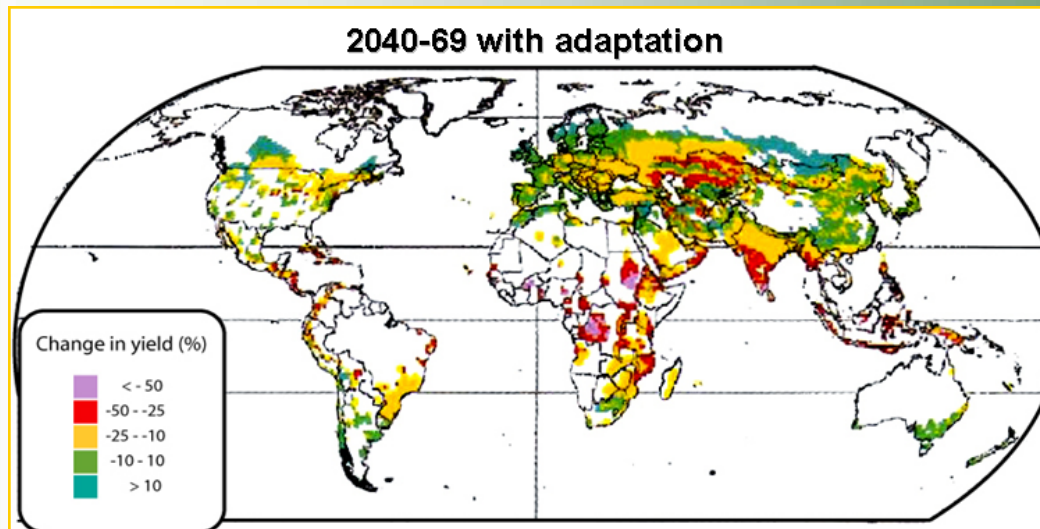
Travasso et al,2009



Cambios potenciales en la productividad de papa



-18% a -32%



Cambio
cultivar

-9% a -18%

RIEGO SUPLEMENTARIO 2080

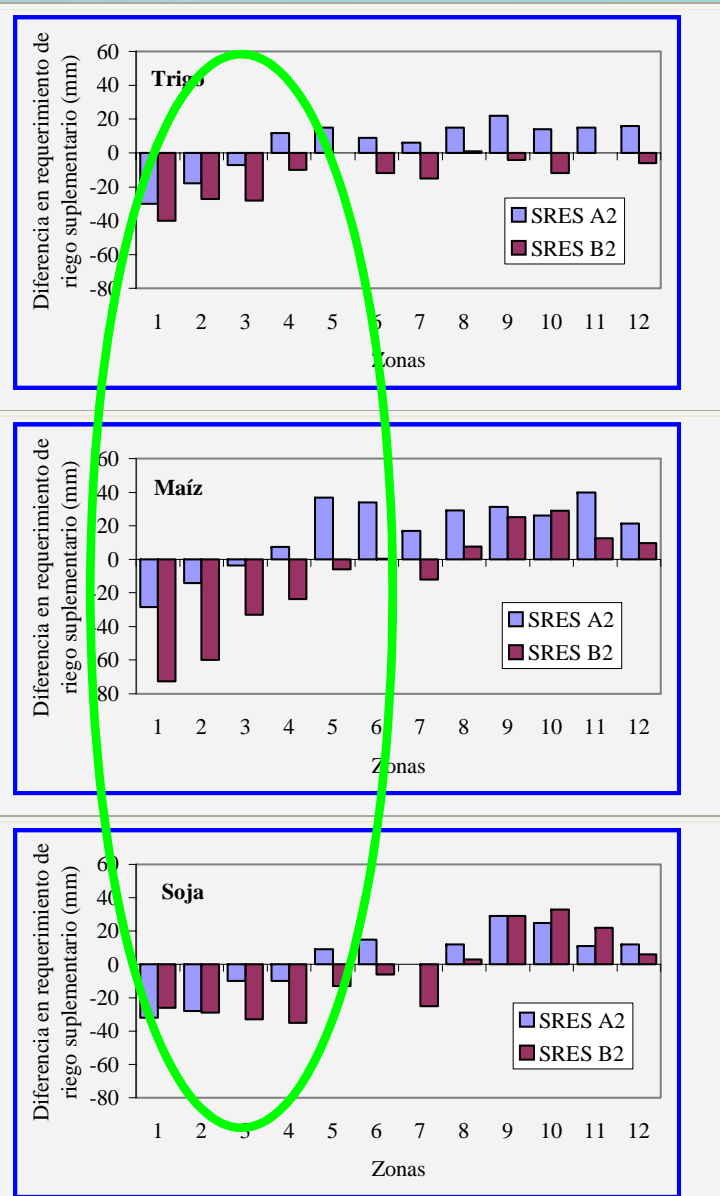


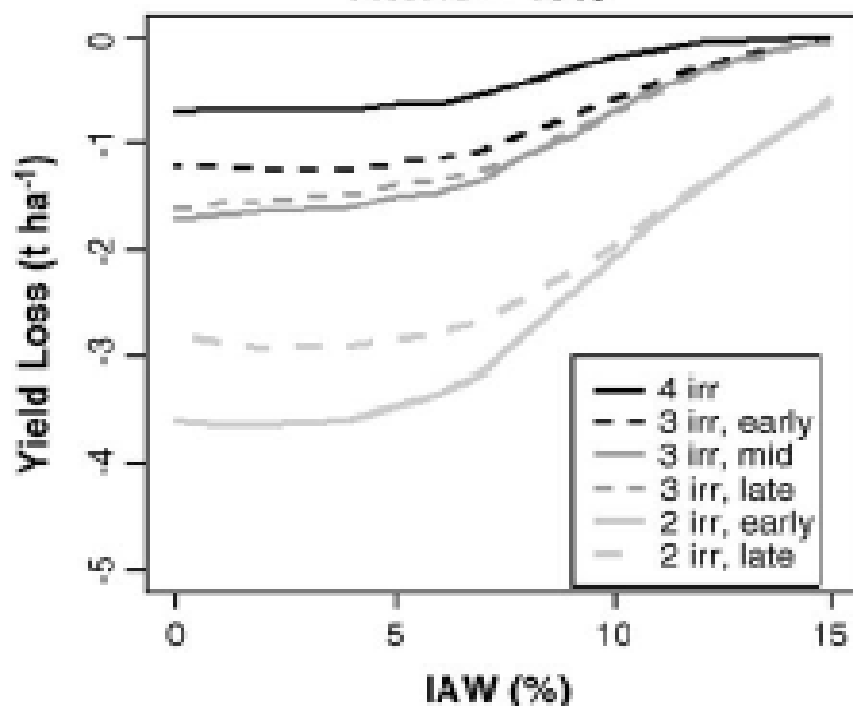
Figura 5.2: Diferencias en requerimientos de riego suplementario bajo los escenarios futuros (SRES A2 y B2, 2080) en relación al actual.

SUR

NORTE

Riego Suplementario y mejora en la EUA

Pérdidas relativas de rendimiento aplicando 2- 3 ó 4 riegos (en lugar de 5) en función del agua inicial.



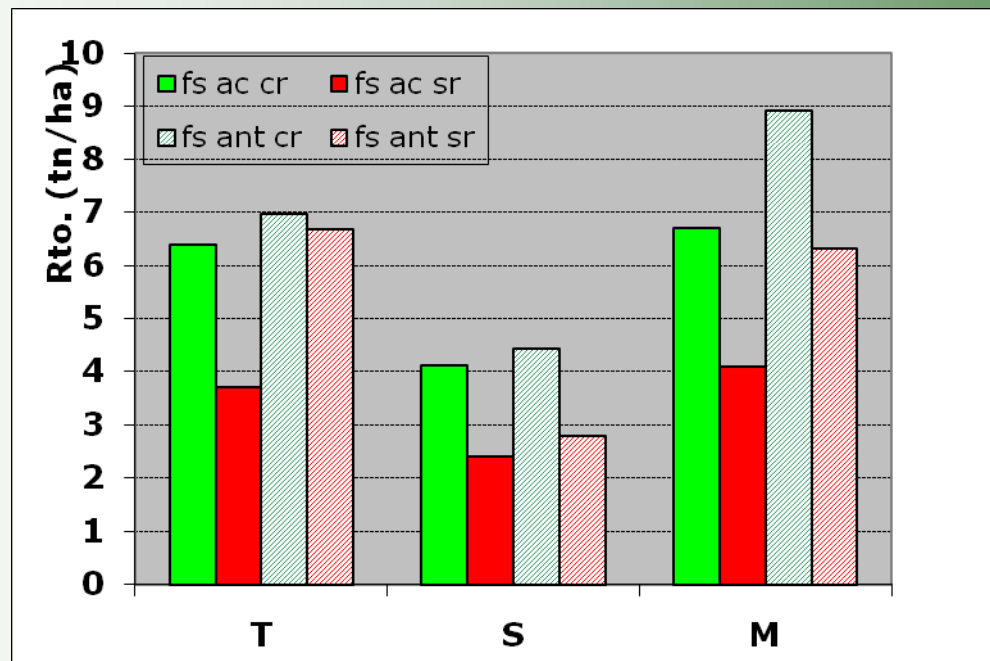
Mexico, Trigo:
Hace 10 años: 5 riegos
Hoy: 4 riegos.
Futuro: 3 riegos será lo más difundido si los problemas con el agua continúan y se acentúan.

(Lobell y Monasterio, 2006)

Secuencias de cultivos Rio II, Córdoba

2080: ventaja anticipar fs

Fechas de siembra con y sin riego



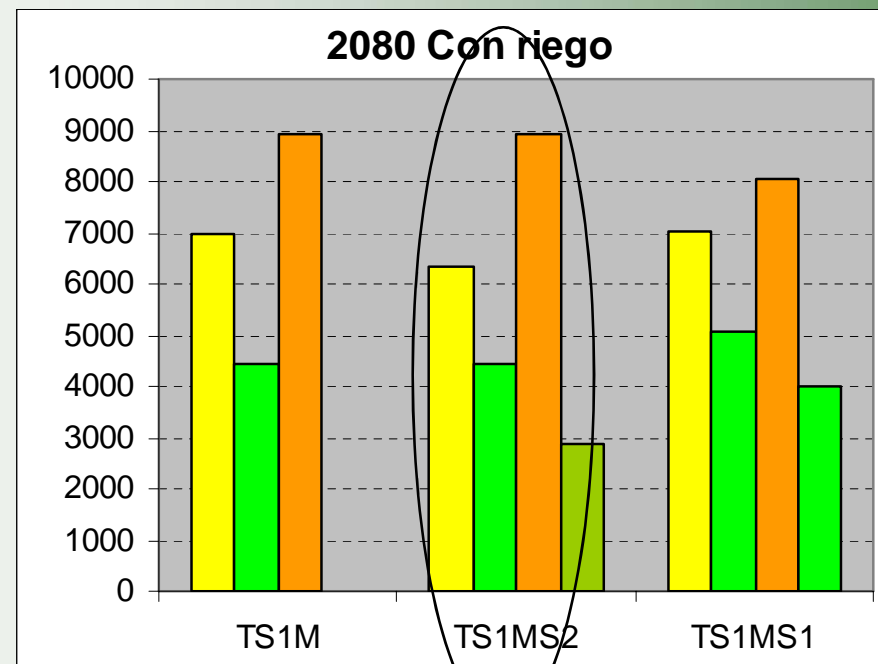
Secuencias de cultivos bajo riego

Anticipo siembras en 2080 permite

Cambio de secuencia: TS-MS2

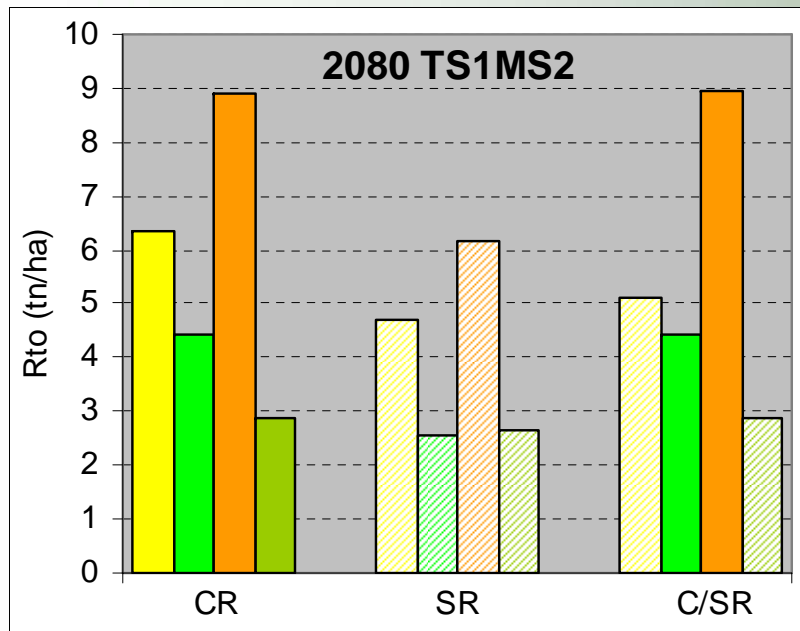
Incorporar más cultivos en la rotación

4 cultivos en 2 años



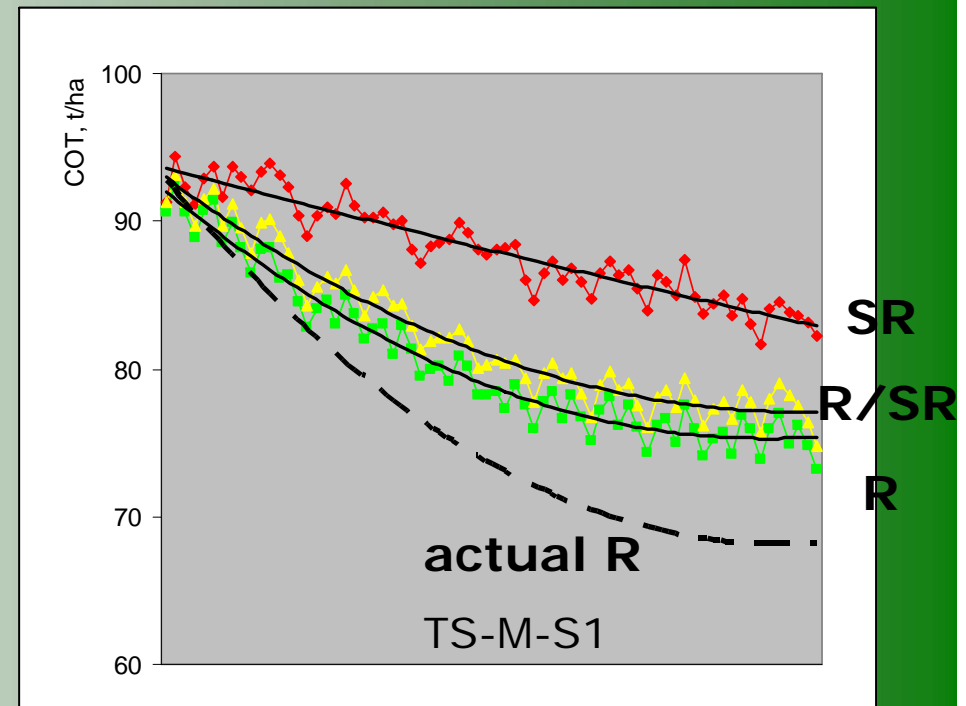
Anticipo siembras en 2080 permite

Cambio estrategias de riego



Regar Soja 1ª y Maíz:
ahorra 30% riego

Aumenta productividad/ha
sin perjudicar suelos



SIEMBRA DIRECTA



Mayor eficiencia de
uso del agua

Secuestro C

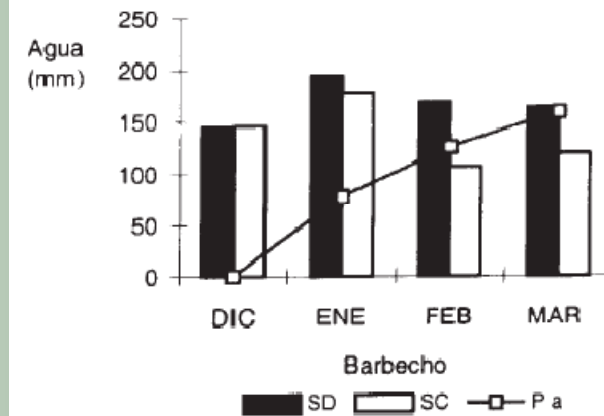


Figura 8. Efecto del sistema de labranza sobre el almacenaje de agua durante el barbecho estival. SD= siembra directa, SC= siembra convencional, Pa = precipitaciones acumuladas.

Quiroga et al, 2005

INTERSIEMBRA



TRIGO-SOJA

MAIZ-SOJA



Mayor eficiencia de
uso recursos (agua,
radiación)

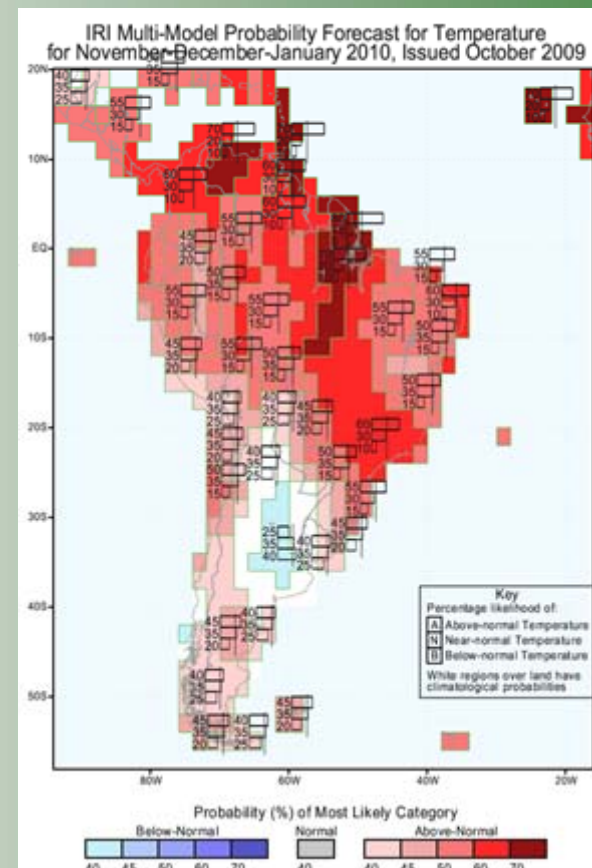
Secuestro C

Beneficios a largo
plazo

Manejo del riesgo

Manejo del riesgo

Pronósticos estacionales de lluvia y temperatura como ayuda en la planificación



Manejo del riesgo

Heladas, granizo

Medidas preventivas (fruticultura)



Seguros agrícolas (cultivos extensivos)

OTROS FACTORES

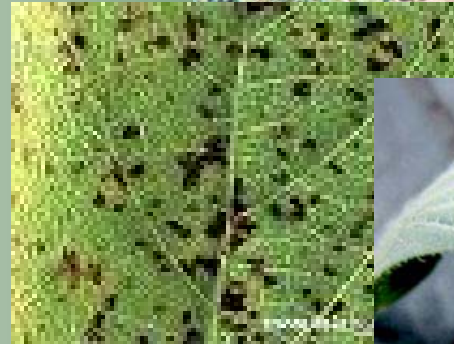
PLAGAS Y ENFERMEDADES

MALEZAS

ENFERMEDADES - PLAGAS

- Ciclos de vida cortos
- Altas tasas reproductivas
- Rápida respuesta a temperatura y humedad

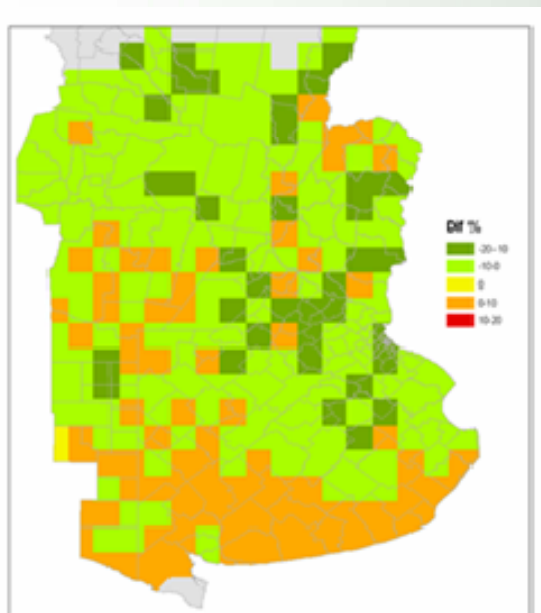
Favorecidas por > temperaturas



2080

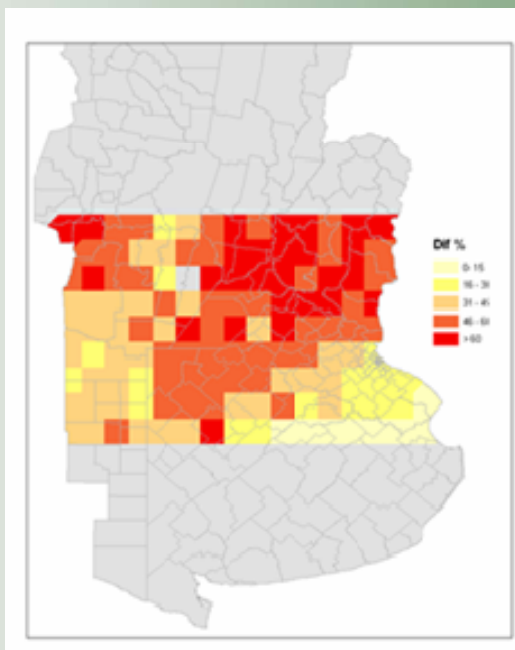
TRIGO

Fusariosis



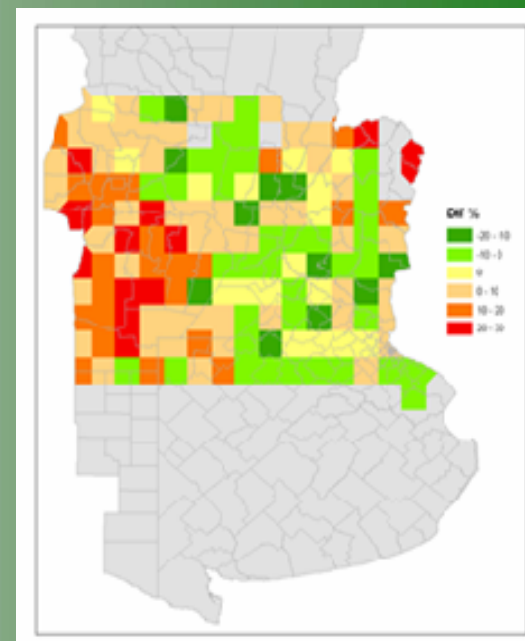
MAIZ

Mal RIO IV

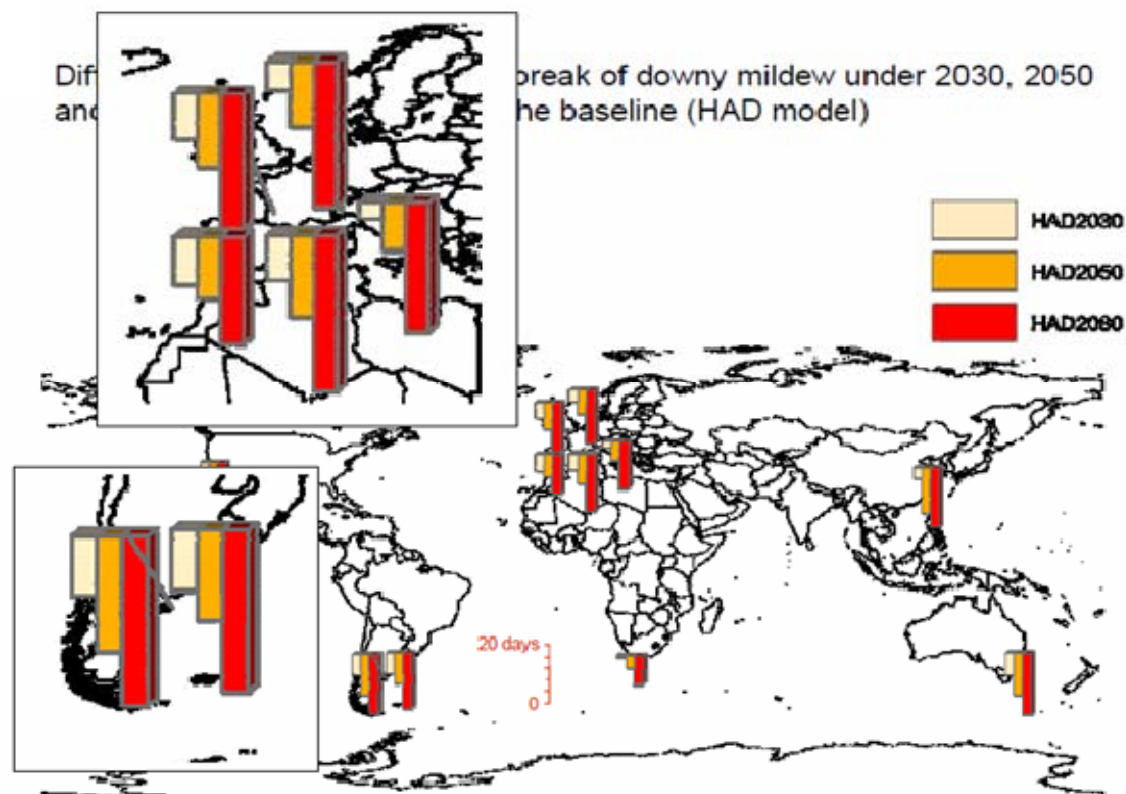


SOJA

Enf.Fin de Ciclo

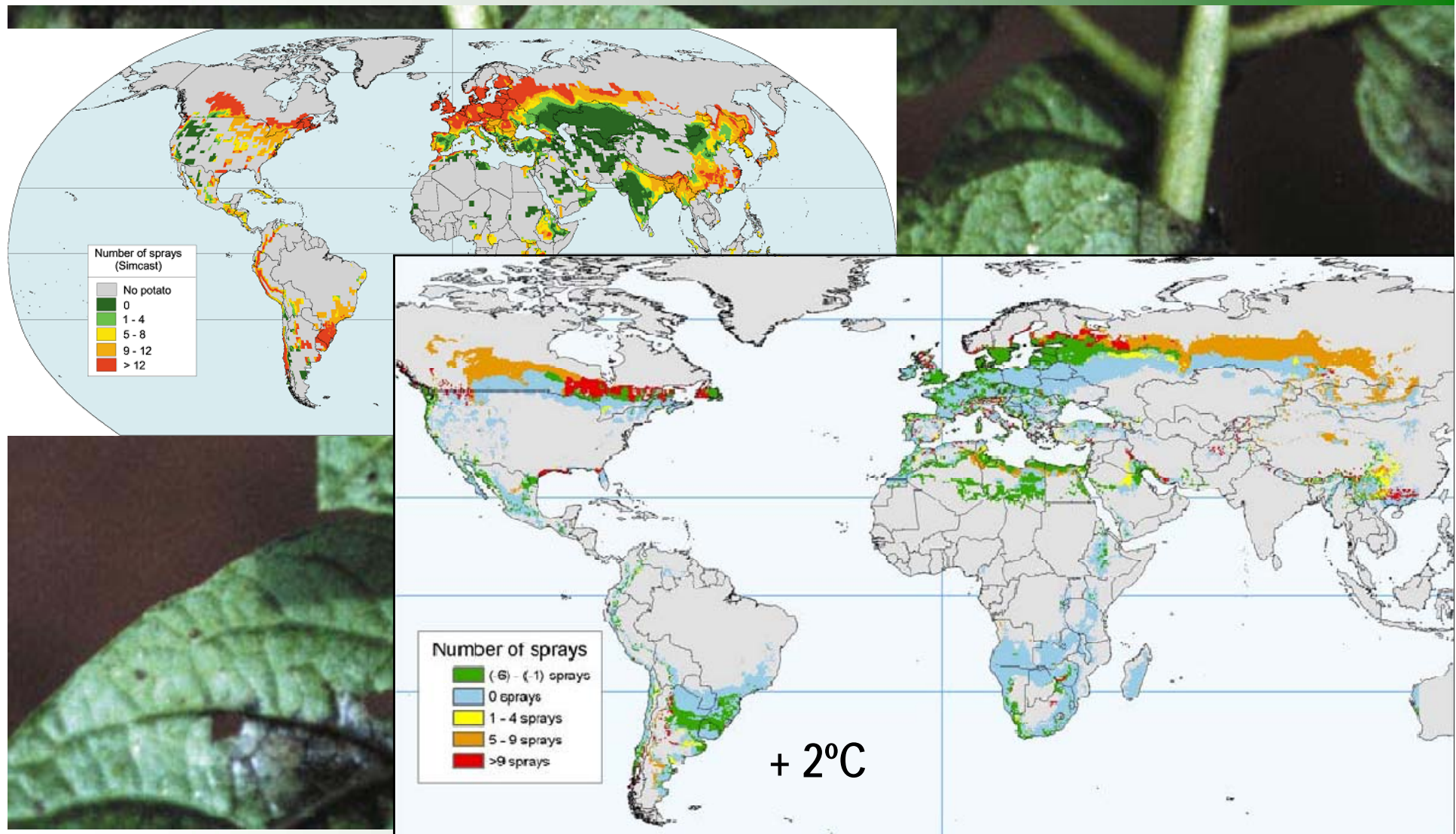


VID Anticipo aparición Mildew



Giosue et al, 2006

Tizón tardío en papa

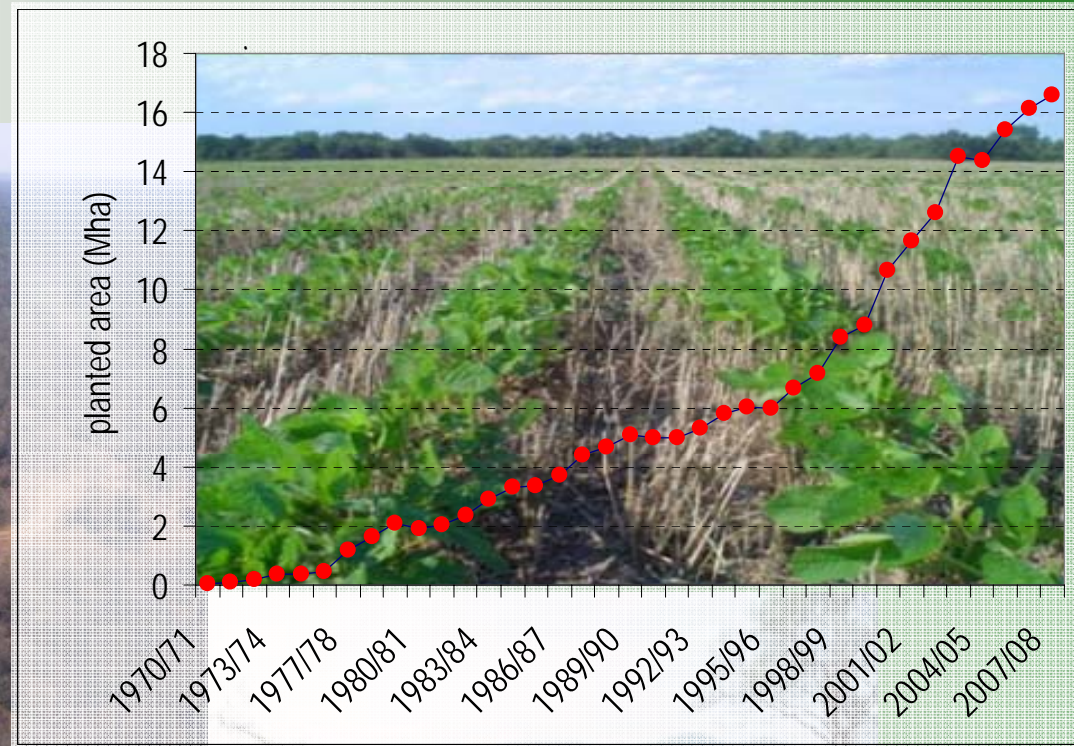


ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Expansión agrícola



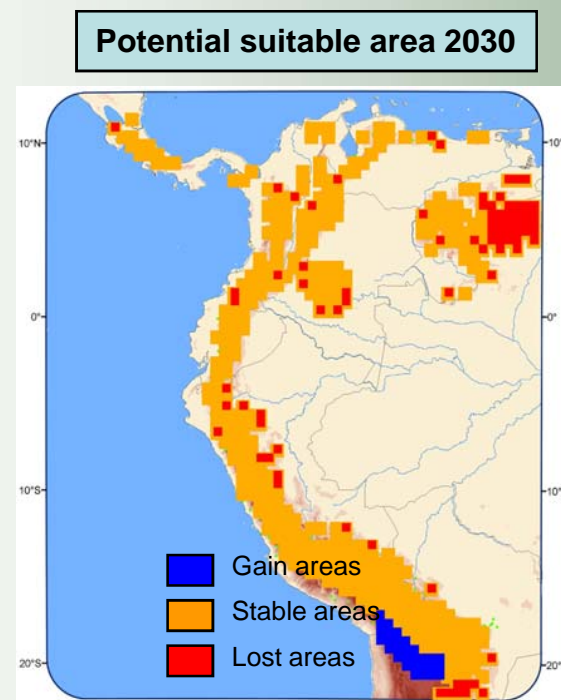
SOJA



ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Desplazamiento de cultivos a zonas más aptas

PAPA



Moriondo et al., 2008

INCERTIDUMBRES

- Proyecciones climáticas
cambios pp, eventos extremos
- Evaluación de impactos
CO₂, excesos hídricos, pestes

Gracias!!

mtravasso@cnia.inta.gov.ar