

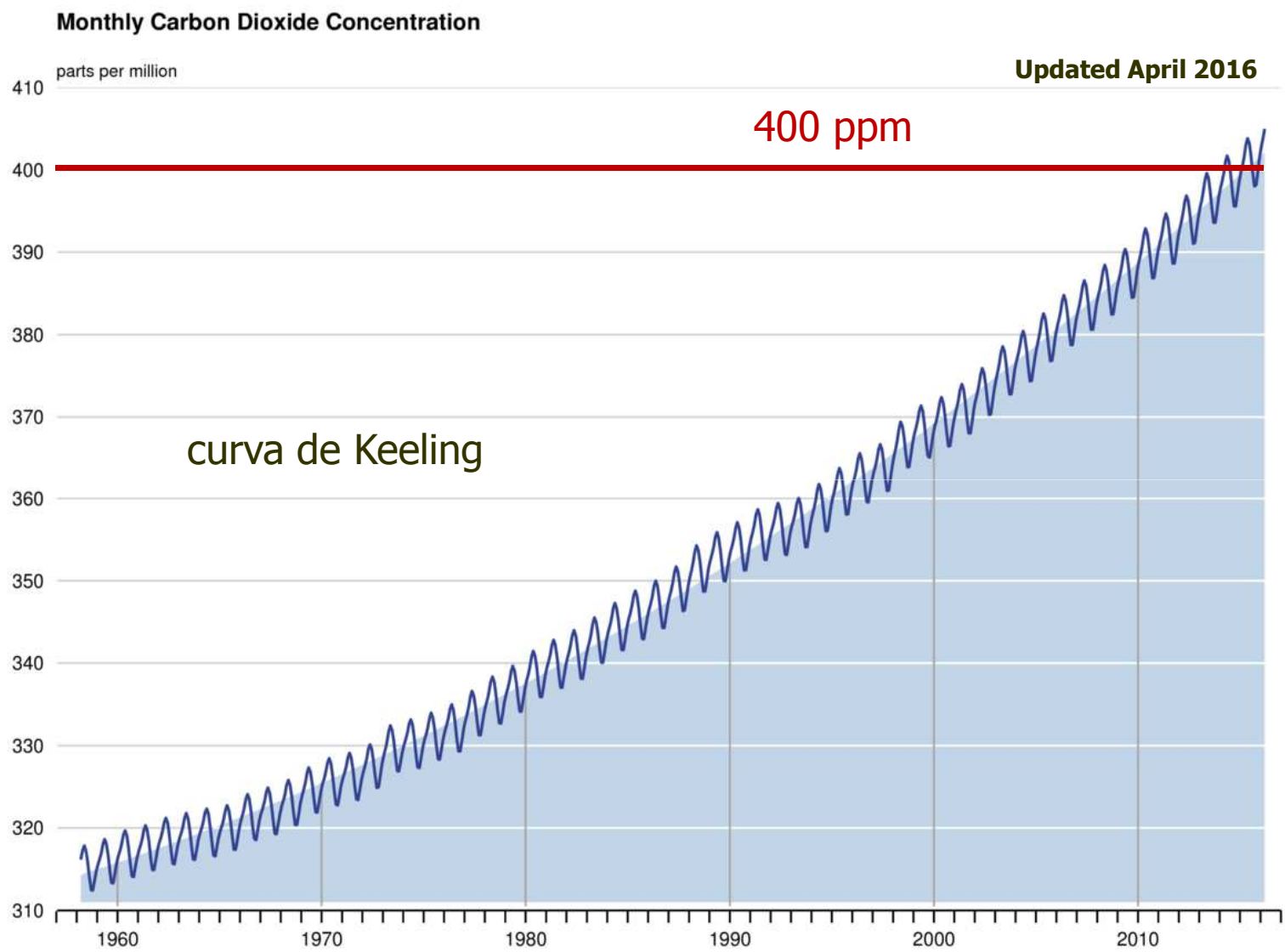
Incidencia del cambio climático en el cultivo del olivo



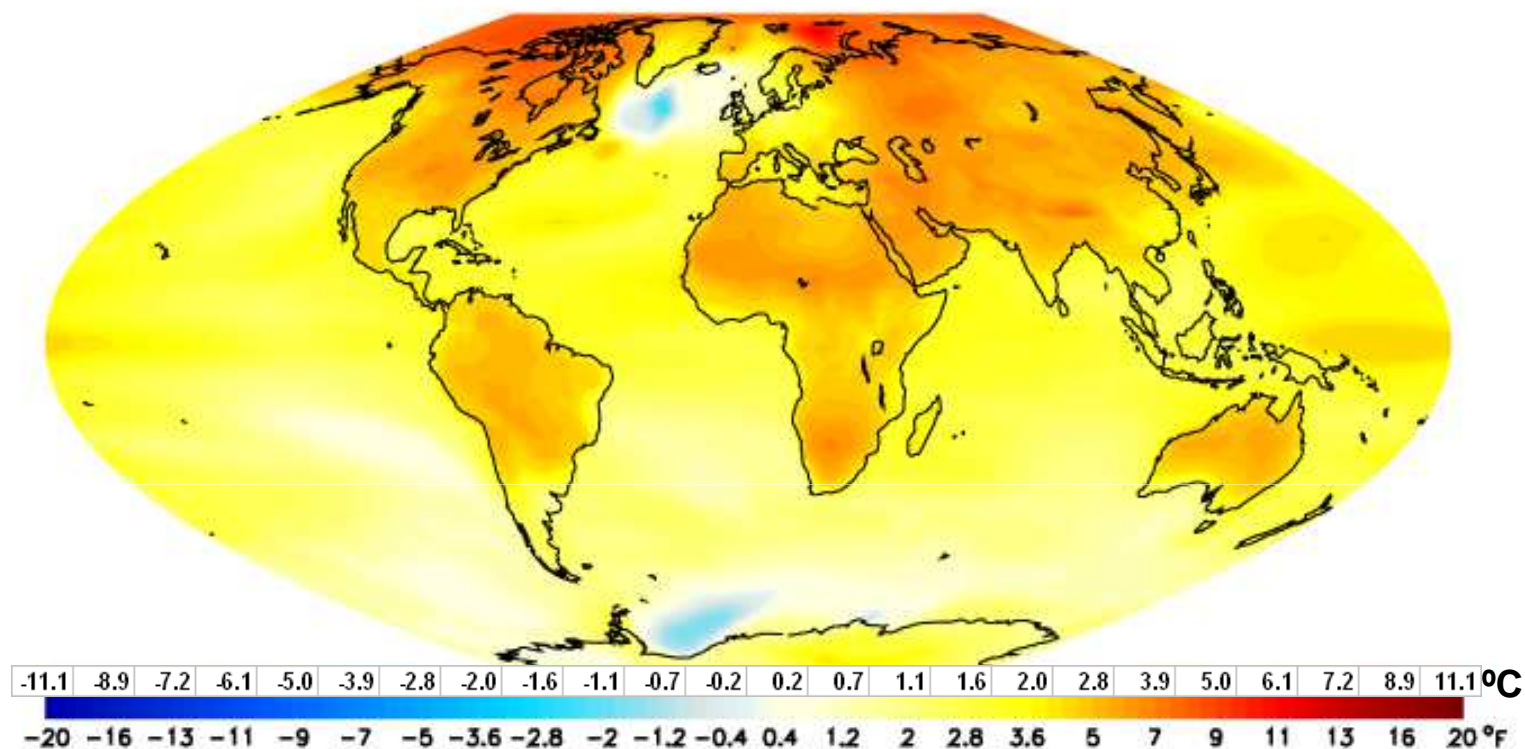
Luca Testi
Francisco Villalobos
Francisco Orgaz

IAS-CSIC – Córdoba





NOAA GFDL CM2.1 Climate Model



Surface Air Temperature Change [°F]

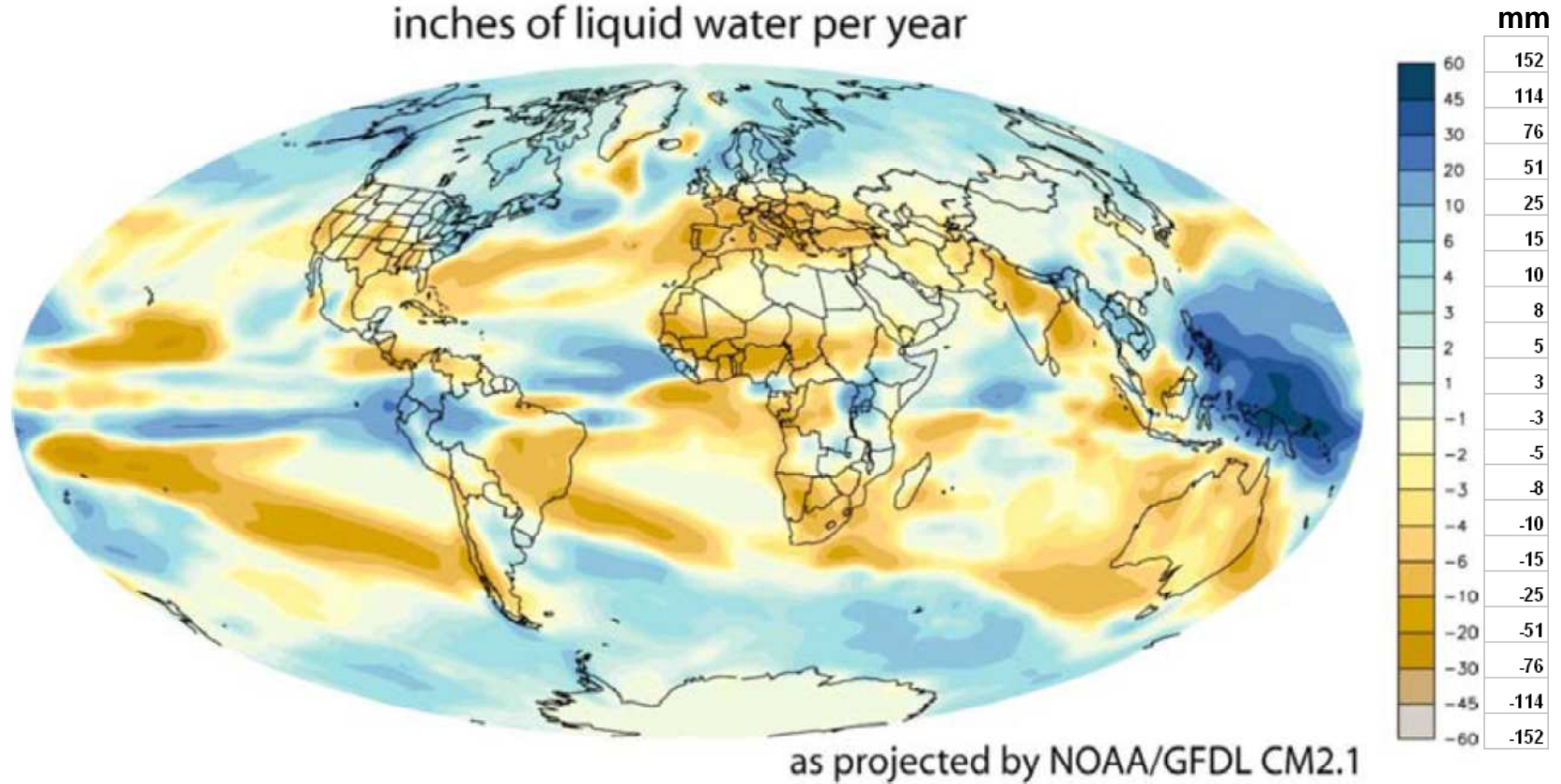
(2050s average minus 1971-2000 average)

SRES A1B scenario

Fuente: NOAA

CHANGE IN PRECIPITATION BY END OF 21st CENTURY

inches of liquid water per year



Fuente: NOAA

Las simulaciones con los escenarios más aceptados
prevén para la cuenca mediterránea:

concentración de CO₂: **800 ppm**

temperatura: **+2 / 2.5 °C**

precipitación: **-10% / 30%**

↑ [CO₂] en el aire

tasa de fotosíntesis aumentará
Eficiencia Uso Agua aumentará
(Water Use Efficiency)

efecto complejo sobre estomas

↑ Temperatura

efecto sobre fotosíntesis (depende)
gran efecto sobre fenología

mayores necesidades hídricas
mayor respiración (suelo y planta)
golpes de calor (floración...)

↓ Precipitación

Estrés hídrico:

- menos crecimiento, fotosíntesis y asimilación de C en seco
- mayores necesidades de riego



El sistema es muy complejo.

tan complejo que **no es posible hacer previsiones fiables** sobre rendimientos, consumos, riesgos o necesidades del olivar en el futuro **sin la ayuda de un modelo biofísico** cuanto más exhaustivo posible para la simulación del olivar a nivel de procesos.



```

olive_can_v1.vb x
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140
3459 '!:.....:
3460 '! SUBROUTINE RUECALC
3461 '! CALCULATES ACCUMULATED BIOMASS AND RUE
3462 'CALCULATION OF TOTAL GROWTH FOR THE YEAR
3463 growth_above = GROLF(1) + LEAF_MASS_CUT_1 + GROW(1) + GROB(1) + YIELD + WOOD_MASS_CUT
3464 GROWTH_BELOW = grofrt + WCROOTS - WCROOTSO
3465 GROWTH_TOTAL = growth_above + GROWTH_BELOW
3466
3467
3468 'CALCULATION OF VARIABLES FOR RUE
3469 RUEDRYA = growth_above / SUM_INTERC_PAR
3470 RUEDRYT = (growth_above + GROWTH_BELOW) / SUM_INTERC_PAR
3471 ' RUEGLUCA = ((GROLF(1) + LEAF_MASS_CUT_1) / RATIO_DM_GL_LEAF + GROW(1) / RATIO_DM_GL_WOOD + YIELD / RATIO_DM_GL_FRUIT + (GROB(1) - WOOD_MASS_CUT) / RATIO_DM_GL_WOOD) / (GROWTH_TOTAL + WOOD_MASS_CUT)
3472 RUELEAF = (GROLF(1) + LEAF_MASS_CUT_1) / GROWTH_TOTAL
3473 RUE_FRUIT = YIELD / GROWTH_TOTAL
3474 RUESTEM = (GROW(1) + GROB(1)) / GROWTH_TOTAL
3475 RUEBRANCH = (GROB(1)) / GROWTH_TOTAL
3476 RUECROOTS = (WCROOTS - WCROOTSO) / GROWTH_TOTAL
3477 RUEFROOTS = grofrt / GROWTH_TOTAL
3478
3479 'YEAR EQUIVALENT WATER CONSUMPTION
3480 WUE_GLUCOSE_EP = RUEGLUCA * 100
3481 WUE_B_EP = growth_above / (GROWTH_TOTAL + WOOD_MASS_CUT) * 100
3482 WUE_YIELD_ET = YIELD / (GROWTH_TOTAL + WOOD_MASS_CUT) * 100
3483
3484 'CALCULATION OF VARIABLES FOR FUTURE SIMULATION
3485 PCGROWTH_ABOVE = growth_above
3486 PCGROWTH_BELOW = GROWTH_BELOW
3487 PCLEAF = (GROLF(1) + LEAF_MASS_CUT_1) / GROWTH_TOTAL
3488 PCFRUIT = YIELD / GROWTH_TOTAL
3489 PCSTEM = (GROW(1) + GROB(1)) / GROWTH_TOTAL
3490 PCBRANCH = (GROB(1)) / GROWTH_TOTAL
3491 PCCROOTS = (WCROOTS - WCROOTSO) / GROWTH_TOTAL
3492 PCFROOTS = grofrt / GROWTH_TOTAL
3493 ' PCLEAFA = PCLEAF * 100
3494 ' PCSTEMA = PCSTEM * 100
3495 ' PCBRANCHA = PCBRANCH * 100
3496 ' PCFRUITA = PCFRUIT * 100
3497 If growth_above > 0
3498 HARVEST_INDEX = YIELD / (GROWTH_TOTAL + WOOD_MASS_CUT)
3499 End If
3500
3501
3502 End Sub
3503 Sub PHOTOSYNTHESIS(
3504 ' SUBROUTINE PHOTOSYNTHESIS
3505 ' Calculates rate of photosynthesis
3506 '!:.....:
3507
3508 ' Parameters, constants and initial values

```

OliveCan 2.0

modelo completo de desarrollo, crecimiento y producción

plena capacidad de simular condiciones futuras
 en todo tipo de plantación (desde tradicionales a setos)
 en riego y en secano

más de 20 años de desarrollo y experimentación en Córdoba

OliveCan 2.0

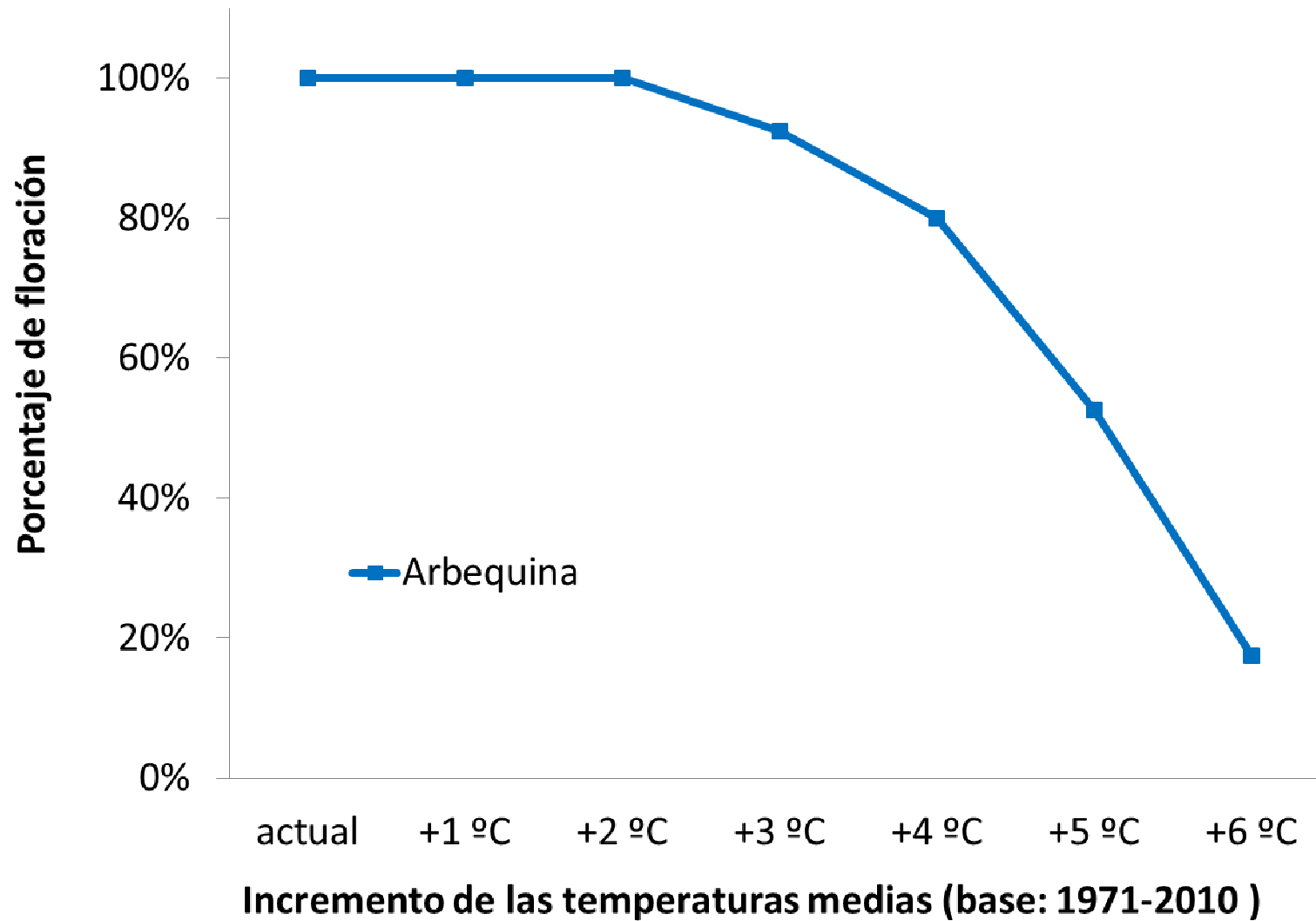
- interceptación de radiación (3D)
- fenología
- fotosíntesis y respiración (separada por órganos)
- balance de carbono del ecosistema olivar
- conductancia estomática
- transpiración, con y sin estrés hídrico (SPAC: Soil-Plant-Atmosphere Continuum)
- dos o más compartimentos en el suelo (riego localizado)
- escorrentía y erosión
- cubierta vegetal
- alternancia de producción (vecería)
-

Un ejemplo de uso de OliveCan 2.0:

efecto del calentamiento global
sobre **floración del olivar**

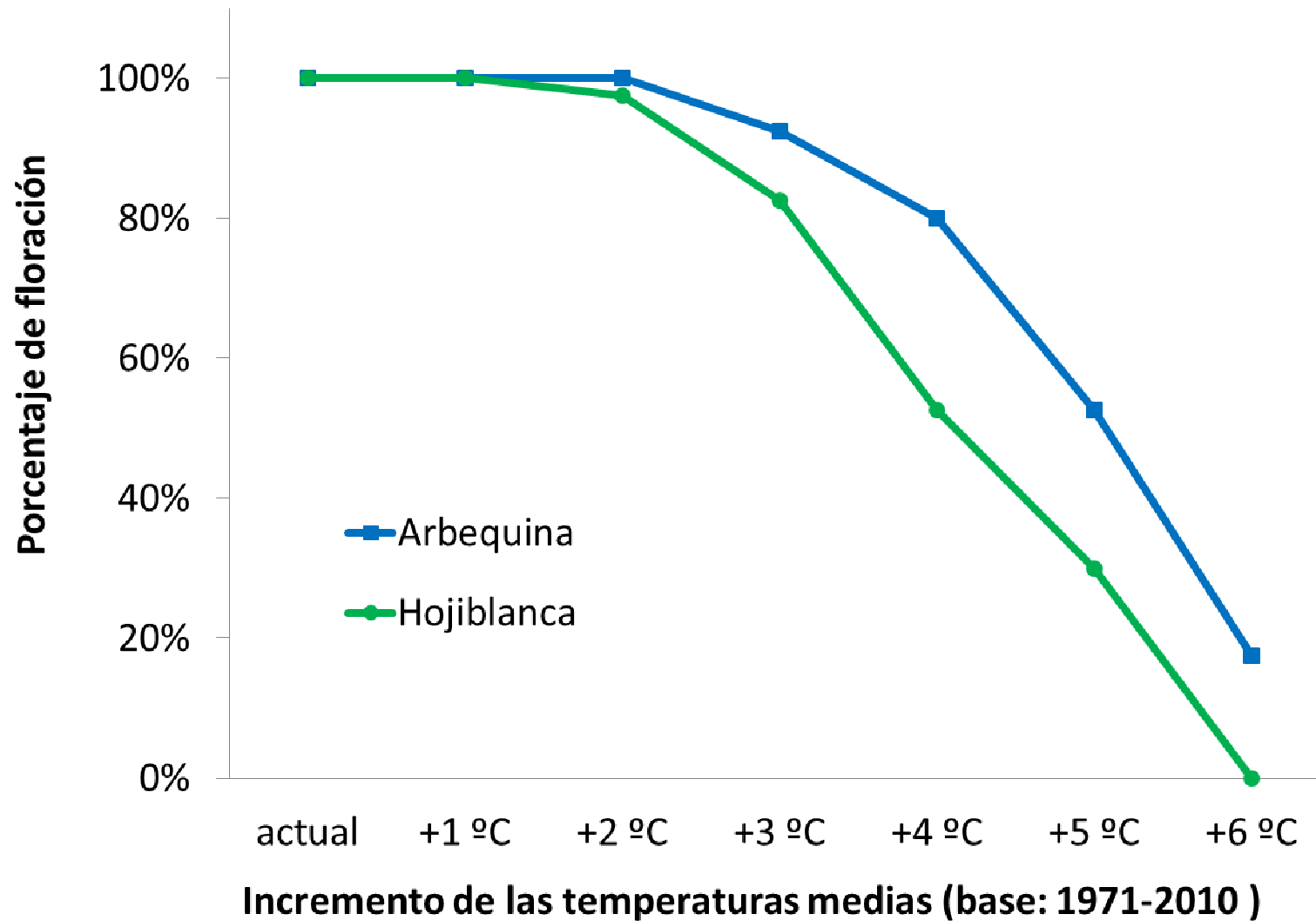
Probabilidad de floración normal sobre 40 años

Base: clima de Córdoba, 1971-2010



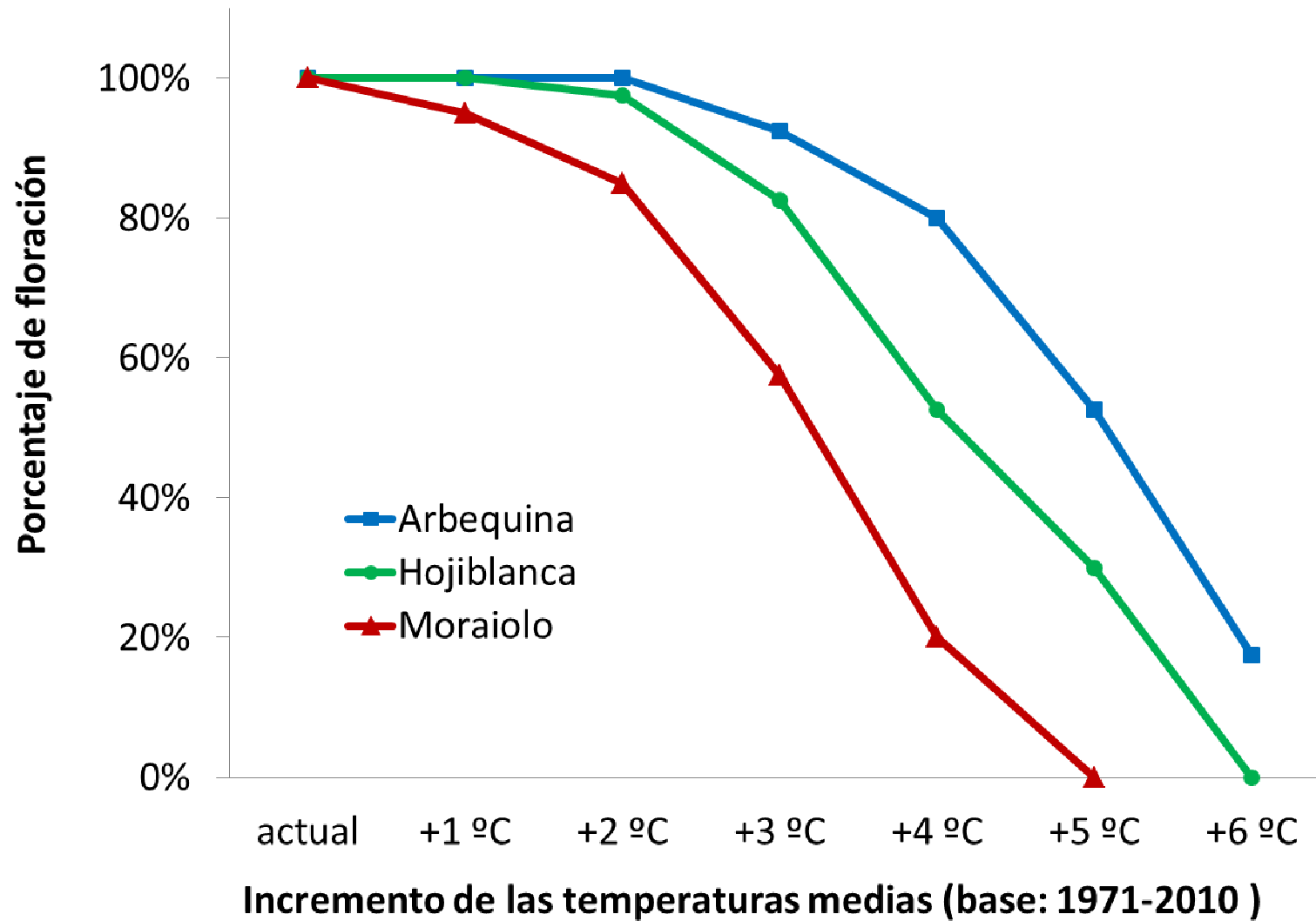
Probabilidad de floración normal sobre 40 años

Base: clima de Córdoba, 1971-2010



Probabilidad de floración normal sobre 40 años

Base: clima de Córdoba, 1971-2010



Fecha de floración normal sobre 40 años

Base: clima de Córdoba, 1971-2010

