



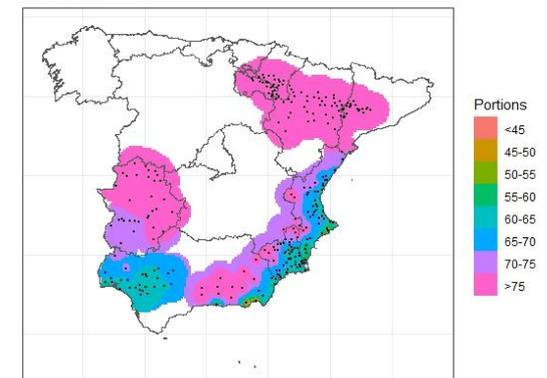
Algunos aspectos a considerar en la medición del frío invernal para la adaptación de frutales de clima templado

Jose A. Egea

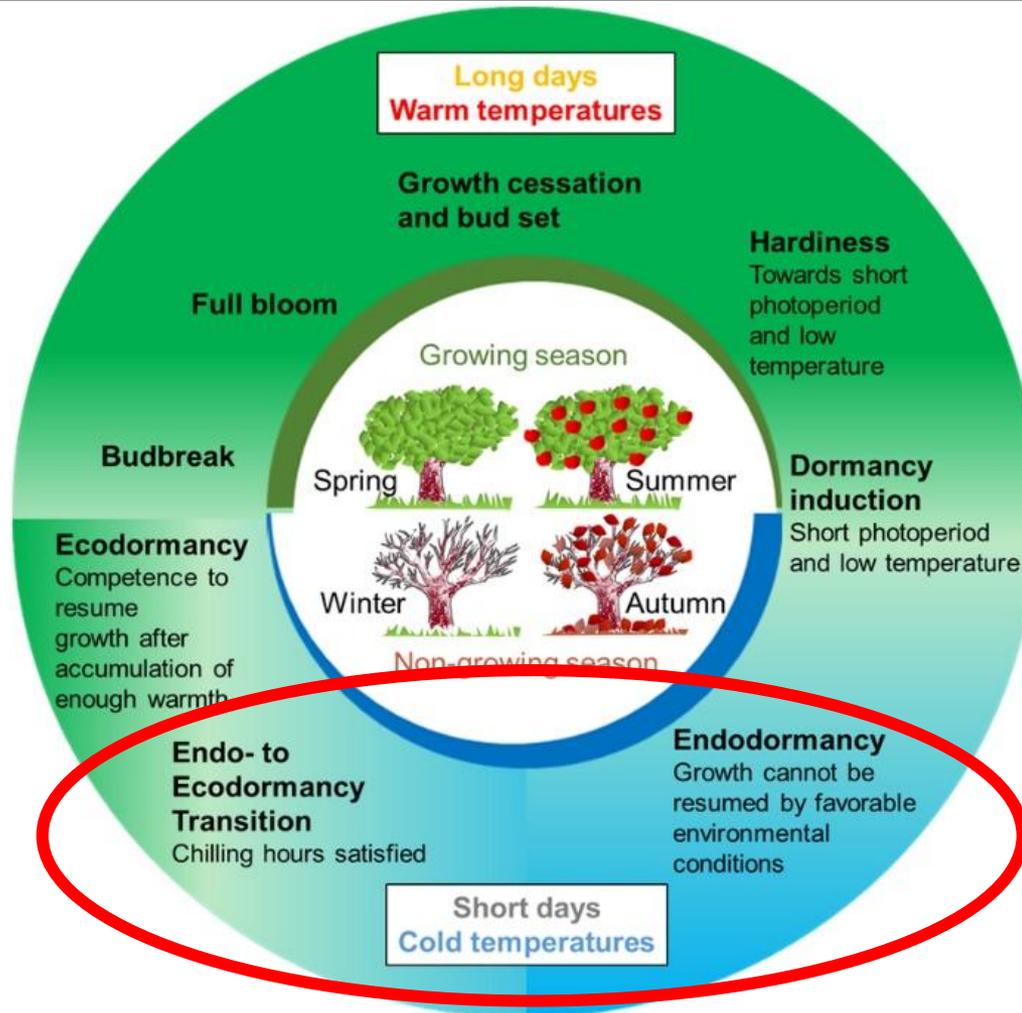
Grupo de Mejora Genética de Frutales



Current situation



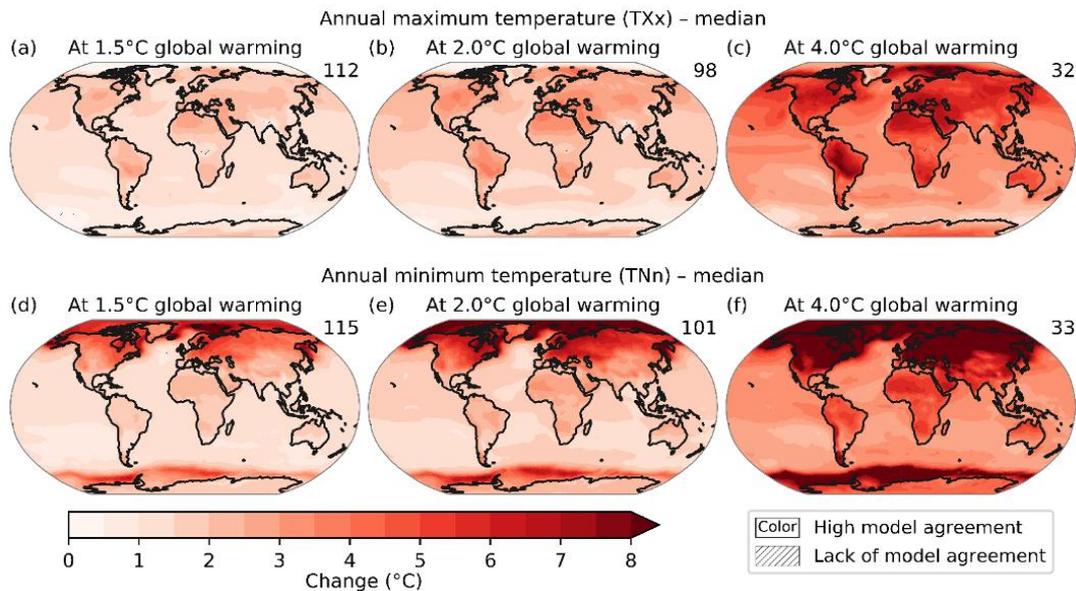
Murcia, 28 de mayo de 2025



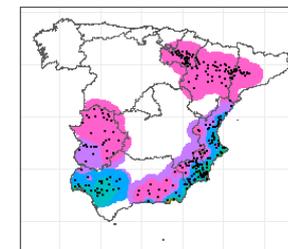
Falavigna et al. *Front. Plant Sci.* 2019

- Fuerza impulsora principal para salida de endodormancia: acumulación de frío (Yang et al. *Hortic. Res.* 2021)
- Necesidades de frío: Variedad (no especie) – dependiente
- Problemas falta de frío

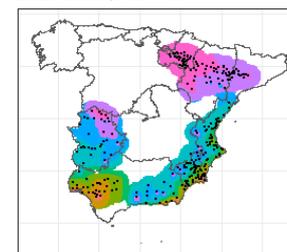




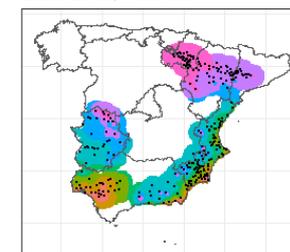
Current situation



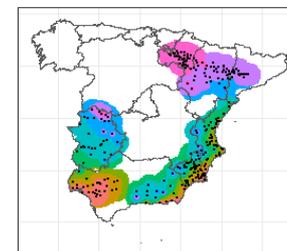
2025-2045, RCP4.5



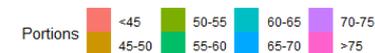
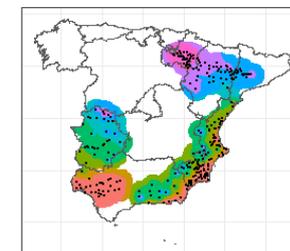
2025-2045, RCP8.5



2045-2065, RCP4.5



2045-2065, RCP8.5



Cambio Climático

- Incremento de temperaturas medias
- Variación en el régimen de precipitaciones
- Incremento de episodios extremos

Egea et al. *Front. Plant Sci.* 2022

A) Horas < 7.2 °C

(Weinberger, 1950)

B) Modelo UTAH: Chill Units (CU)

(Richardson et al., 1974)

Acumulación horaria de *Chill Units*

< 1,4°C :	0.0
1,5 – 2,4°C :	+0.5
2,5 – 9,1°C :	+1.0
9,2 – 12,4°C :	+0.5
2,5 – 15,9°C :	0.0
16 - 18°C :	- 0.5
> 18°C :	- 1.0

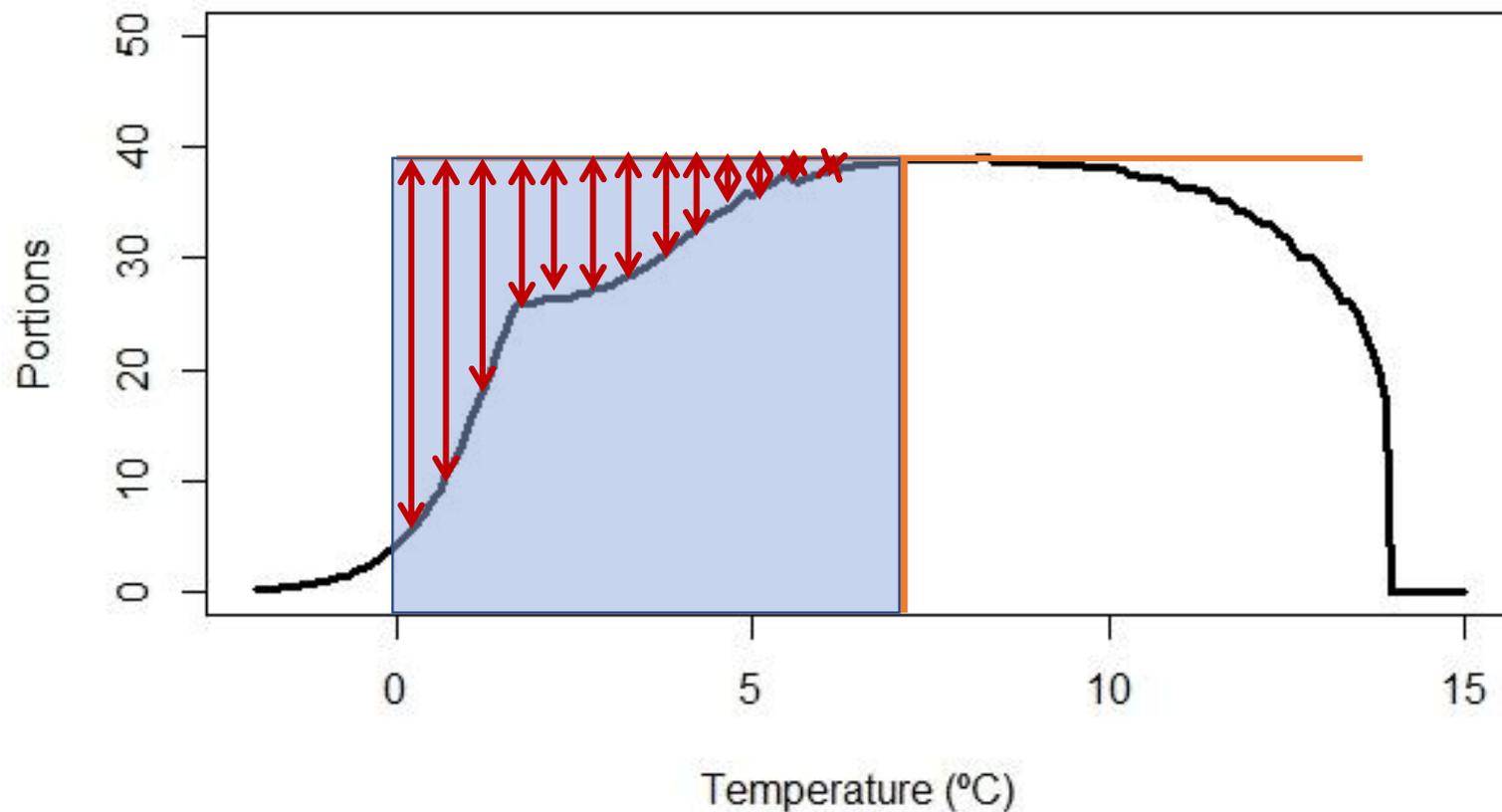
C) Modelo Dinámico: Porciones (PO)

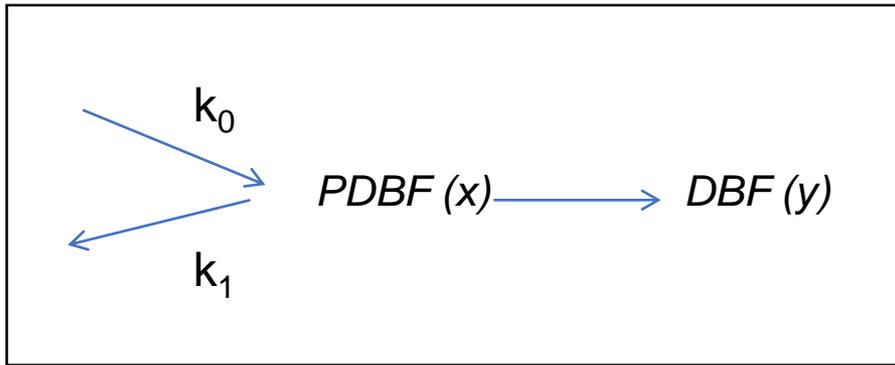
(Fishman S., Erez A., Couvillon G.A., 1987)



+

	CR12: Caravaca - Barranda				MO62: Ojós – Loma del Aire				
	Horas bajo 7 °C	Utah		Dinámico (porciones)	Horas bajo 7 °C	Utah		Dinámico (porciones)	
		Ud. Frío	Fecha			Ud. Frío	Fecha		
15/16	1198	1411	1/11	71,4	33	204	22/11	45,18	
16/17	1466	1645,5	1/11	72,18	187	640,5	22/11	52,75	
17/18	1467	1350	1/11	67,84	253	546	30/11	47,09	
18/19	1325	1413	1/11	70,9	146	377.5	11/12	43,34	
19/20	1307	1472.5	5/11	70,92	146	397	8/11	47,34	
20/21	1220	1286	1/11	67,62	253	392.5	22/11	42,3	
21/22	1456	1499	3/11	71,33	172	481	16/11	49,56	
22/23	1223	1237	4/11	66,84	204	533	15/12	44,68	
23/24	916	1035	3/11	61,34	82	40.5	15/12	32,12	
Media	1286,4	1372,1		68,93	164	401.3		44,93	
Desv.	176,4	174,6		3,45	73,0	184.3		5,78	
CV	0,137	0,127		0,050	0,445	0.459		0,129	





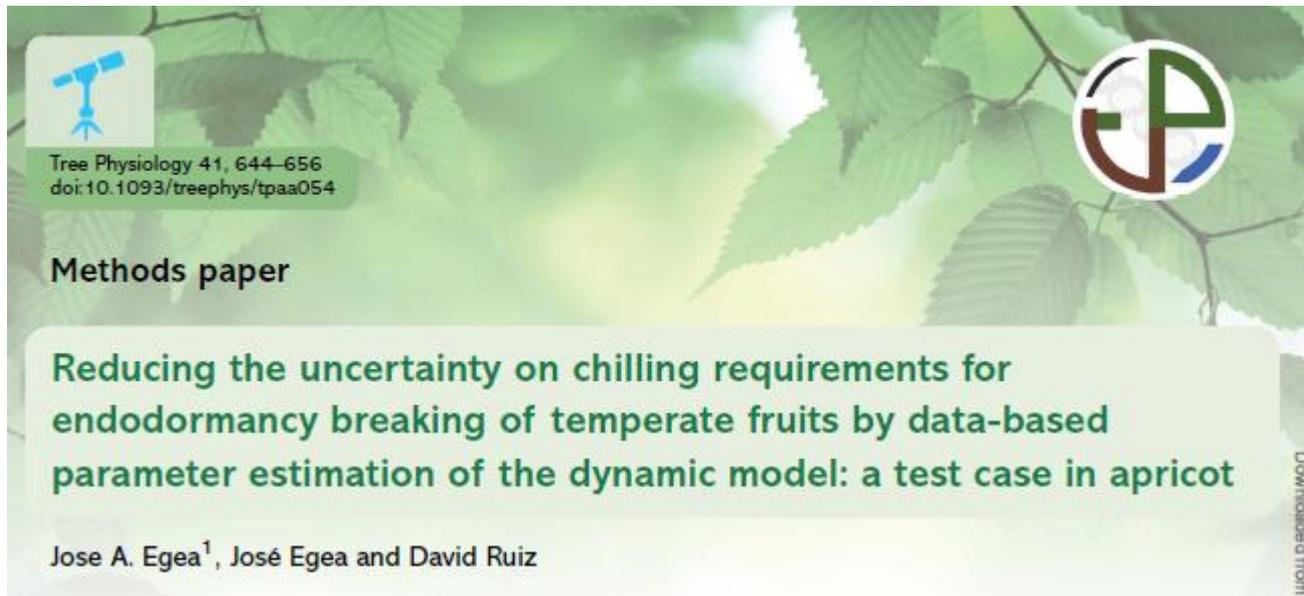
$$\frac{dx}{dt} = k_0 - k_1 x$$

$$x(t=0) = y(t=0) = 0$$

$$k_0 = A_0 e^{\frac{-E_0}{T}}$$

$$k_1 = A_1 e^{\frac{-E_1}{T}}$$

$$si \quad x = 1 \rightarrow y = y + 1, x = 0$$



Tree Physiology 41, 644–656
doi:10.1093/treephys/tpaa054

Methods paper

Reducing the uncertainty on chilling requirements for endodormancy breaking of temperate fruits by data-based parameter estimation of the dynamic model: a test case in apricot

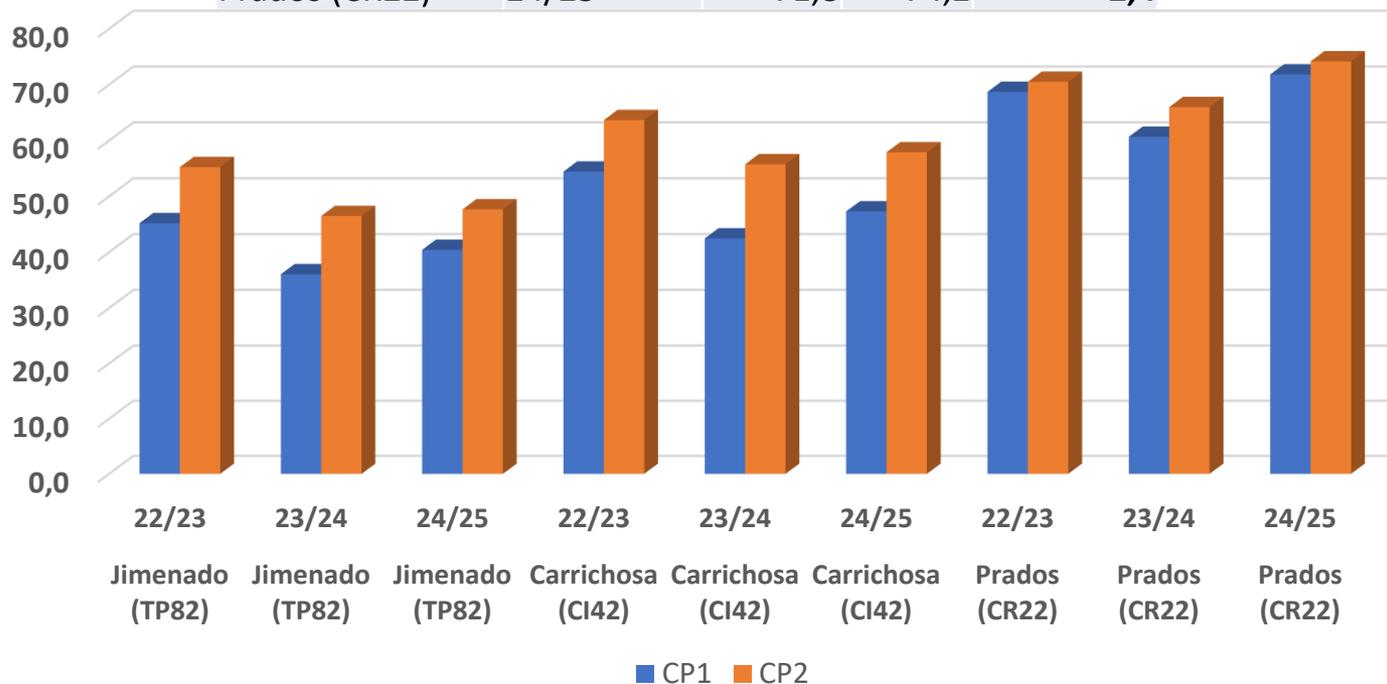
Jose A. Egea¹, José Egea and David Ruiz

Downloaded from

Temperature (°C)

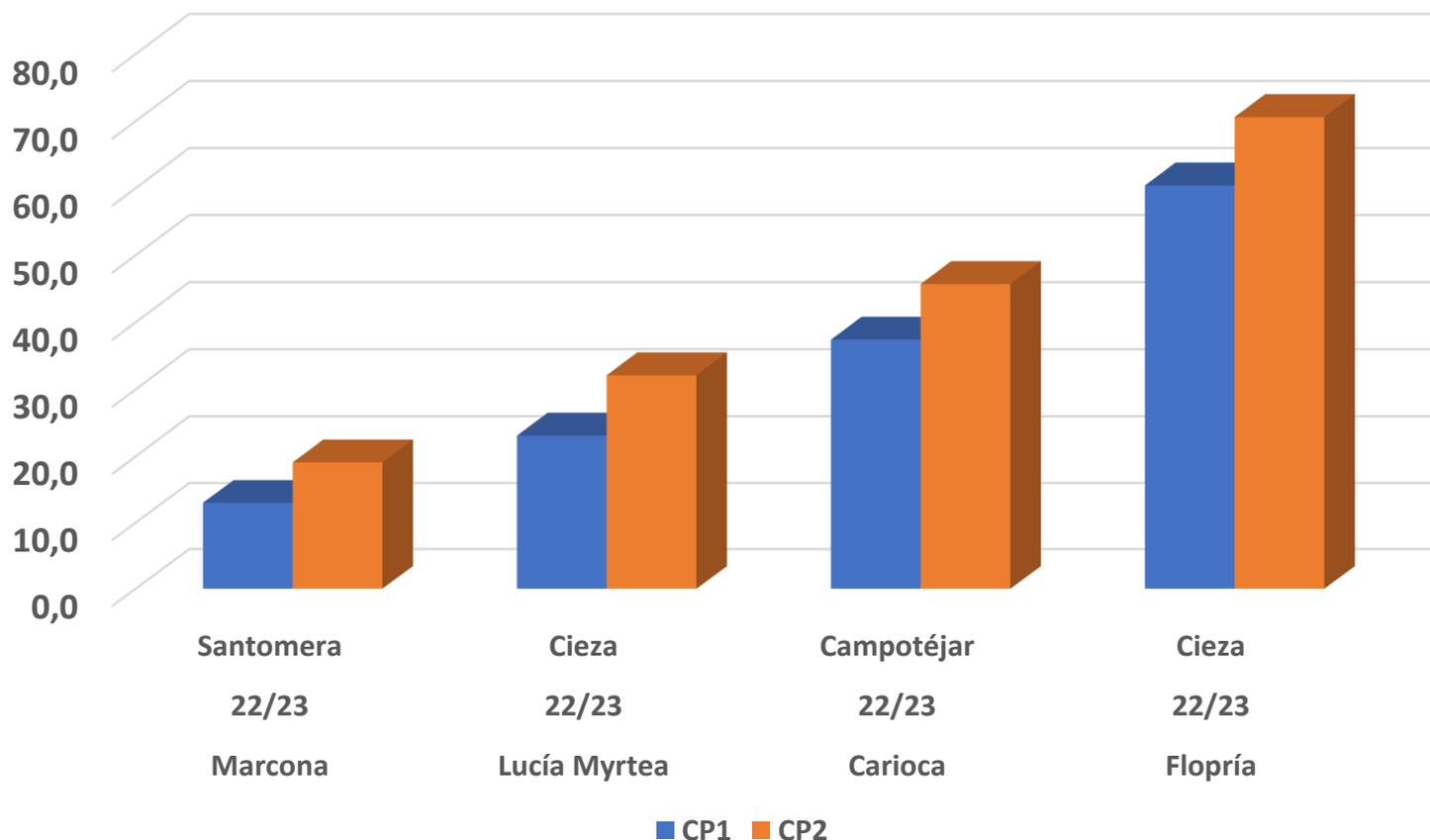
Parametrización Modelo dinámico

Estación	Temporada	CP1	CP2	Diferencia
Jimenado (TP82)	22/23	45,2	55,2	10,0
Jimenado (TP82)	23/24	36,0	46,5	10,4
Jimenado (TP82)	24/25	40,4	47,7	7,3
Carrichosa (CI42)	22/23	54,4	63,7	9,2
Carrichosa (CI42)	23/24	42,5	55,7	13,3
Carrichosa (CI42)	24/25	47,3	57,9	10,6
Prados (CR22)	22/23	68,7	70,5	1,8
Prados (CR22)	23/24	60,7	66,0	5,3
Prados (CR22)	24/25	71,8	74,2	2,4



Necesidades de frío / parametrización

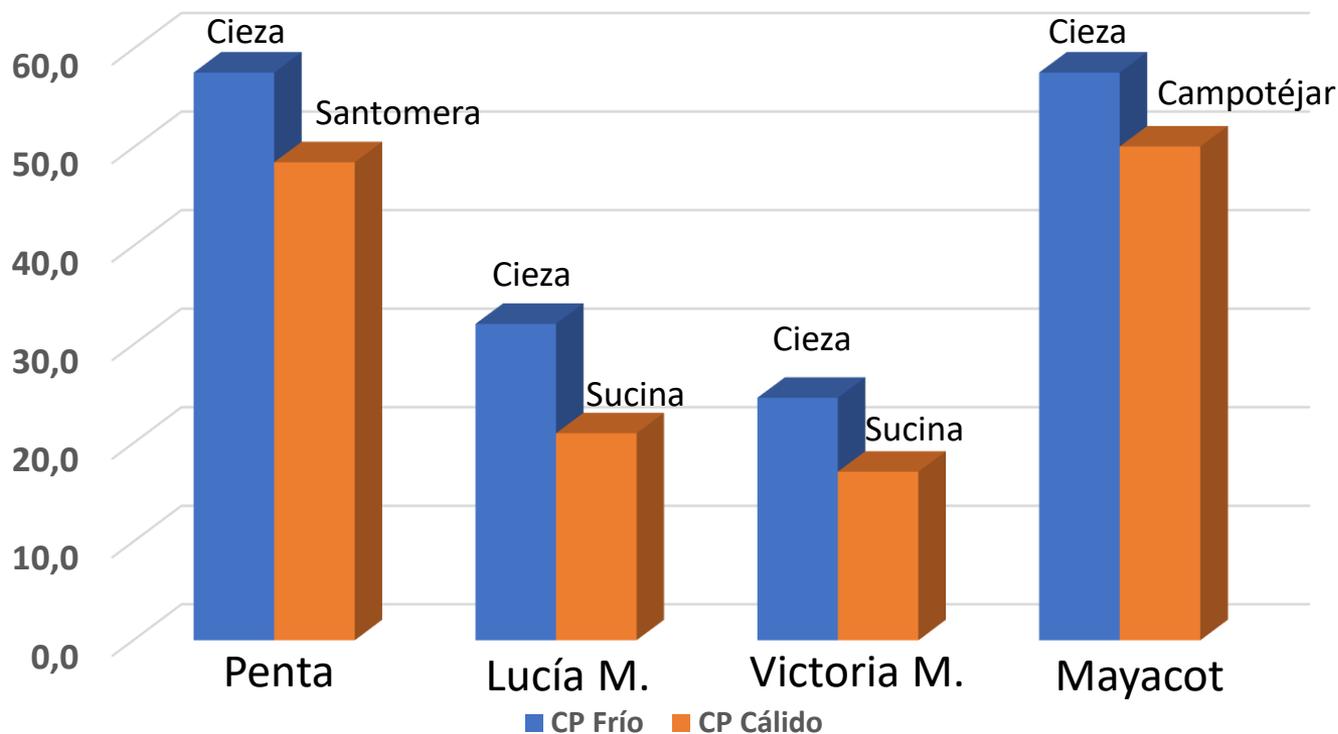
Variedad	Temporada	Localización	CP1	CP2	Direrencia
Marcona	22/23	Santomera	13,0	19,1	6,1
Lucía Myrtea	22/23	Cieza	23,1	32,1	9,0
Carioca	22/23	Campotéjar	37,4	45,7	8,3
Flopría	22/23	Cieza	60,4	70,6	10,2



Necesidades de frío ¿variables?

Variedad	Temporada	Loc 1	CP Cálido	Loc 2	CP Frío
Penta	22/23	Santomera	48,5	Cieza	57,6
Lucía Myrtea	22/23	Sucina	21,0	Cieza	32,1
Victoria Myrtea	22/23	Sucina	17,1	Cieza	24,6
Mayacot	22/23	Campotéjar	50,1	Cieza	57,6

Temporada 22/23





Article

Relationship between Chilling Accumulation and Heat Requirement for Flowering in Peach Varieties of Different Chilling Requirements

Juan Yan ¹, Zhixiang Cai ¹, Zheng Chen ¹, Binbin Zhang ¹, Jiyao Li ^{1,2}, Jianlan Xu ¹, Ruijuan Ma ¹, Mingliang Yu ¹ and Zhijun Shen ^{1,*}

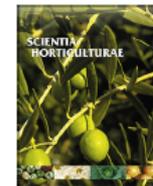
Scientia Horticulturae 244 (2019) 75–81



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti

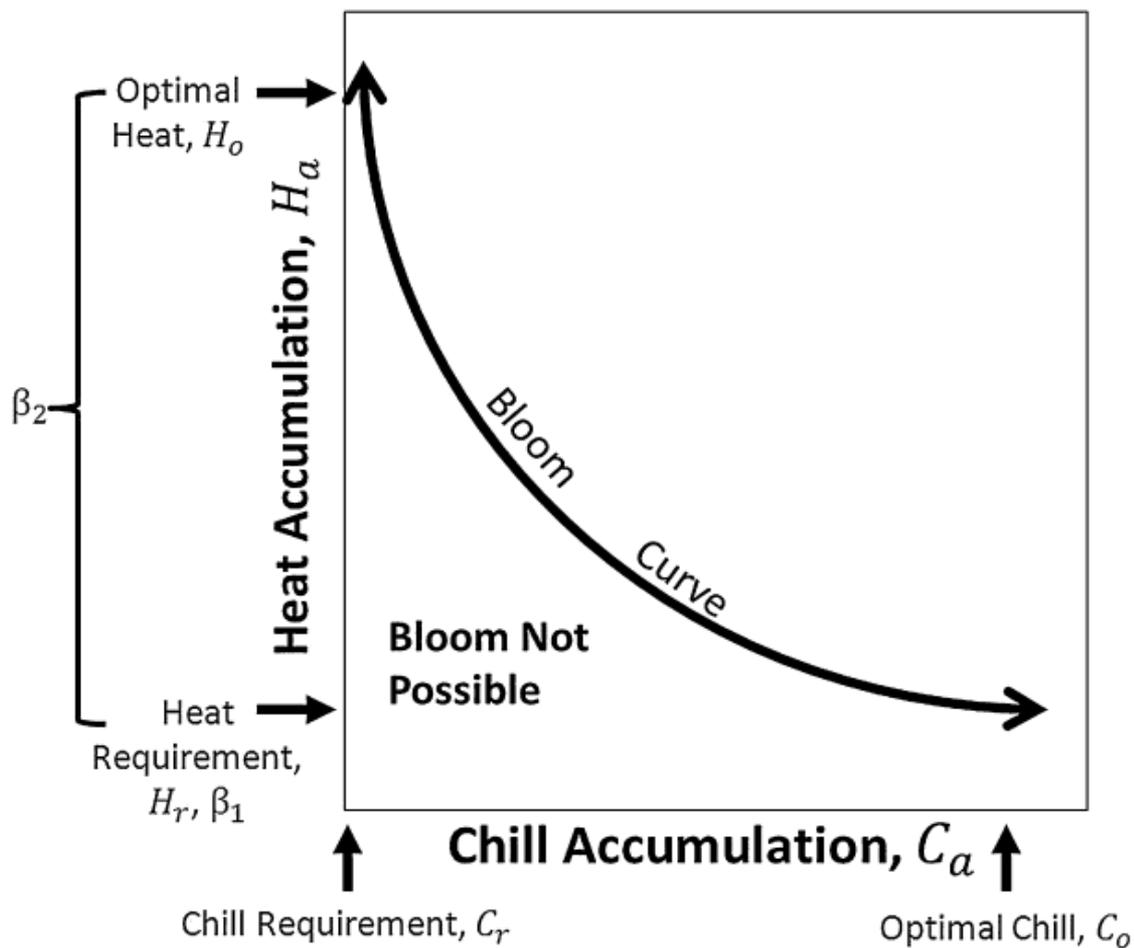


Substitution of winter chilling by spring forcing for flowering using sweet cherry as model crop



Heiko Kaufmann, Michael Blanke*

INRES - Horticultural Science, University of Bonn, Germany



Pope et al. *Agric. For. Meteorol.* 2014



Where is the optimum? Predicting the variation of selection along climatic gradients and the adaptive value of plasticity. A case study on tree phenology

Julie Gauzere,^{1,2,3,4} Bertrand Teuf,¹ Hendrik Davi,⁵ Luis-Miguel Chevin,¹ Thomas Caignard,⁶ Bérangère Leys,^{1,7} Sylvain Delzon,⁶ Ophélie Ronce,^{2,8,*} and Isabelle Chuine^{1,*}

Cultivar Plasticity in Temperate Fruit Trees Across the Mediterranean Region: Different Combinations of Chill and Heat Lead to Dormancy Release

32 Pages • Posted: 20 May 2025

[Alvaro Delgado](#)

CEBAS-CSIC

[David Ruiz](#)

CEBAS-CSIC

- ¿Afecta el frío igual en cualquier momento?
- ¿Desde cuándo empieza a tener efecto el calor?
- ¿El calor acumulado durante endodormancia tiene algún efecto posterior?



Delgado et al. *Eur. J. Agron.* 2025

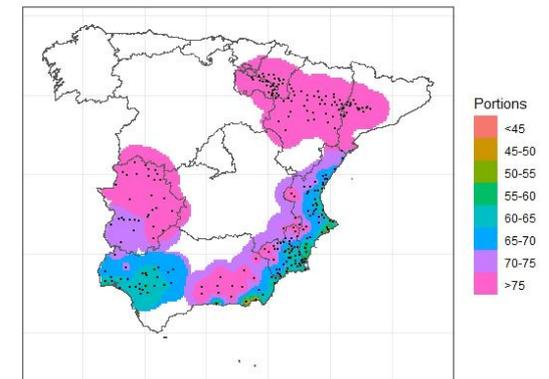
- Mejorar la caracterización del efecto del calor
 - Negación
 - Sinergia con el frío
- Ponderar el frío y el calor acumulado en función del momento (profundidad) de la endodormancia.
- Continuo endodormancia-ecodormancia-floración
- Efecto de estrés intenso



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Current situation



Murcia, 28 de mayo de 2025