Frutales de hueso, oportunidad en Castilla y León

Jesús López-Alcolea, CEBAS-CSIC

Jueves 29 de Abril de 2021, Universidad de Valladolid-Palencia

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CEBAS
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura
UVa
iap
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias Palencia

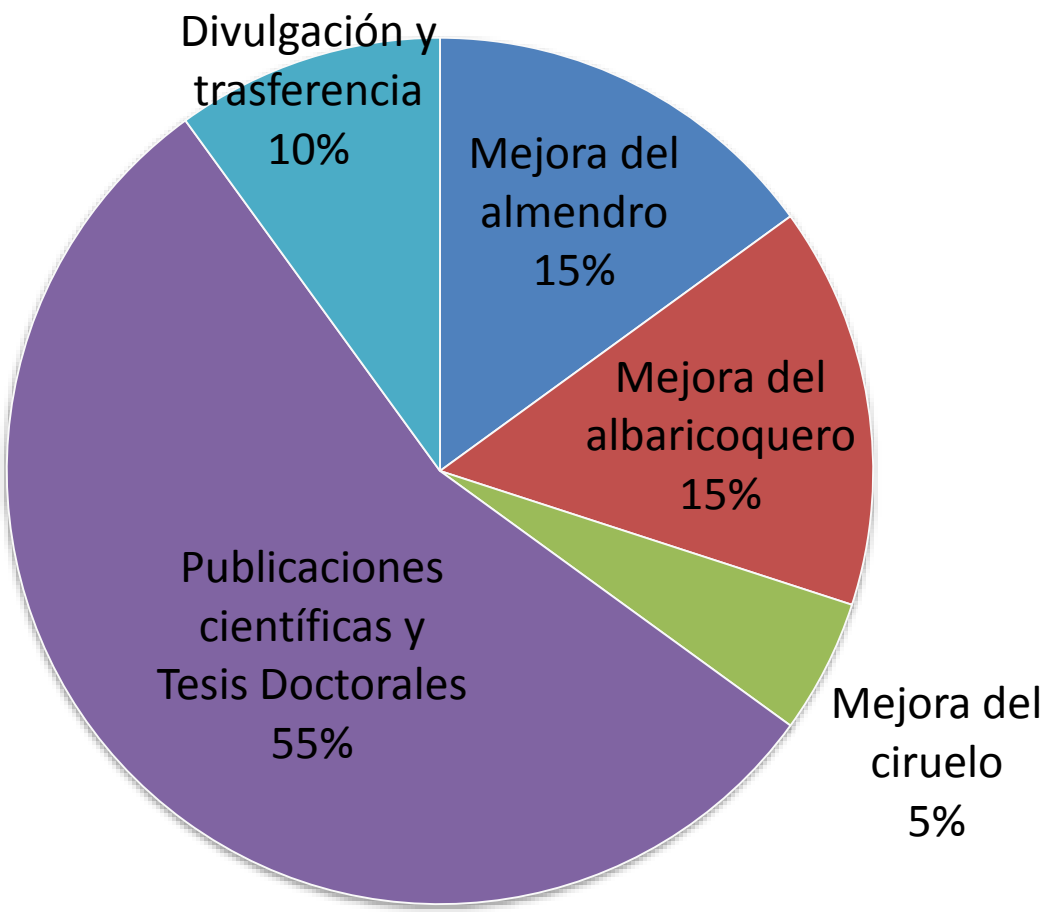
CEBAS-CSIC

Greenland
Arctic Circle
ASIA
NORTH
AMERICA
EUROPE
CEBAS-CSIC, Murcia
ATLANTIC
PACIFIC
OCEAN
Tropic of Cancer
PACIFIC
Equator
AFRICA
INDIAN
OCEAN
OCEAN
SOUTH
AMERICA
Tropic of Capricorn
OCEAN
AUSTRALIA

Barcelona
Madrid
Valencia
Lisboa
Sevilla
Murcia

CEBAS-CSIC

Mejora Genética de Frutales



Transferencia y divulgación

Proyectos I+D+i con empresas

BIOIBERICA

Anecoop

suez

KENOGARD
CULTIVAMOS LA INVESTIGACIÓN

california almonds®
Almond Board of California

Department of Plant Breeding
Prunus Breeding Group

- Reproductive biology
- Virus resistance
- Marker assisted selection (MAS)
- Dormancy in *Prunus* species
- Breeding programs. Almond, apricot, japanese plum & argán

www.cebasfruit.com/descargas

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Group of Fruits Breeding
CEBAS-CSIC, Murcia, Spain

Researchers	8
Postdoc	3
PhD Students	5
Technicals	4

Programas de Mejora Genética

Federico Dicenta

David Ruiz

José Egea

Pedro Martínez

<u>Jesús López-Alcolea</u>

Pedro J. Martínez-García

Teresa Cremades

Juan A. Salazar

Manuel Rubio

Raquel Sánchez-Pérez

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

www.cebasfruit.com
CEBASfruit
Breeding2Lead

Evolución de la actividad agrícola

Años 1960-2000

Años 2000-2021

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Frutos secos

- **Condiciones edafoclimáticas favorables y existencias de recursos**
- **Rentabilidad garantizada en la explotación**
- **Diversificación de las economías locales**
- **Cultivos de alto valor**
- **Productos estables en los mercados globales**
- **Producciones más eficientes y sostenibles**
  - **Pecanero**
  - **Nogal**
  - **Pistachero**
  - **Almendro**

Frutos secos

Nogal

Pistacho

Almendro

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Frutos secos

	Handicaps	Ventajas
Cereal	Grandes superficies Baja rentabilidad	Nulo riesgo por heladas Estructura comercial ya establecida
Nogal	Medias necesidades hídricas Mercados controlados	Buena resistencia a las heladas Posibilidad de almacenaje
Pistacho	Alto coste de implantación Lenta entrada en producción Medias necesidades hídricas Polinización cruzada	Muy buena resistencia a las heladas
Almendro	Medias necesidades hídricas Susceptibilidad a heladas	Alta rentabilidad Estructura comercial ya establecida Posibilidad de almacenaje

Frutos secos

	Inversión inicial	Producción año 3	Producción año 6	Producción año 12	Precios medios (€/kg)
Nogal	Baja	0	1.000	4.500	5
Pistacho	Alta	0	800	3.500	5,5
Almendro	Media	900	4.500	7.000	1,5

* Producciones aproximadas en fruto completo

Factores que afectan a la producción

MATERIAL VEGETAL
Variedades
Polinizadores
Patrones

CLIMA
Temperatura
Pluviometría
Viento

PRODUCCIÓN

SUELO
Salinidad
Asfixia

TECNICAS DE CULTIVO
Fertilizantes
Tratamientos fitosanitarios
Sistemas de riego
Colmenas

Situación de los cultivos

¿Qué ha cambiado en el panorama productivo?

¿Qué factores determinan el éxito de nuestras cosechas?

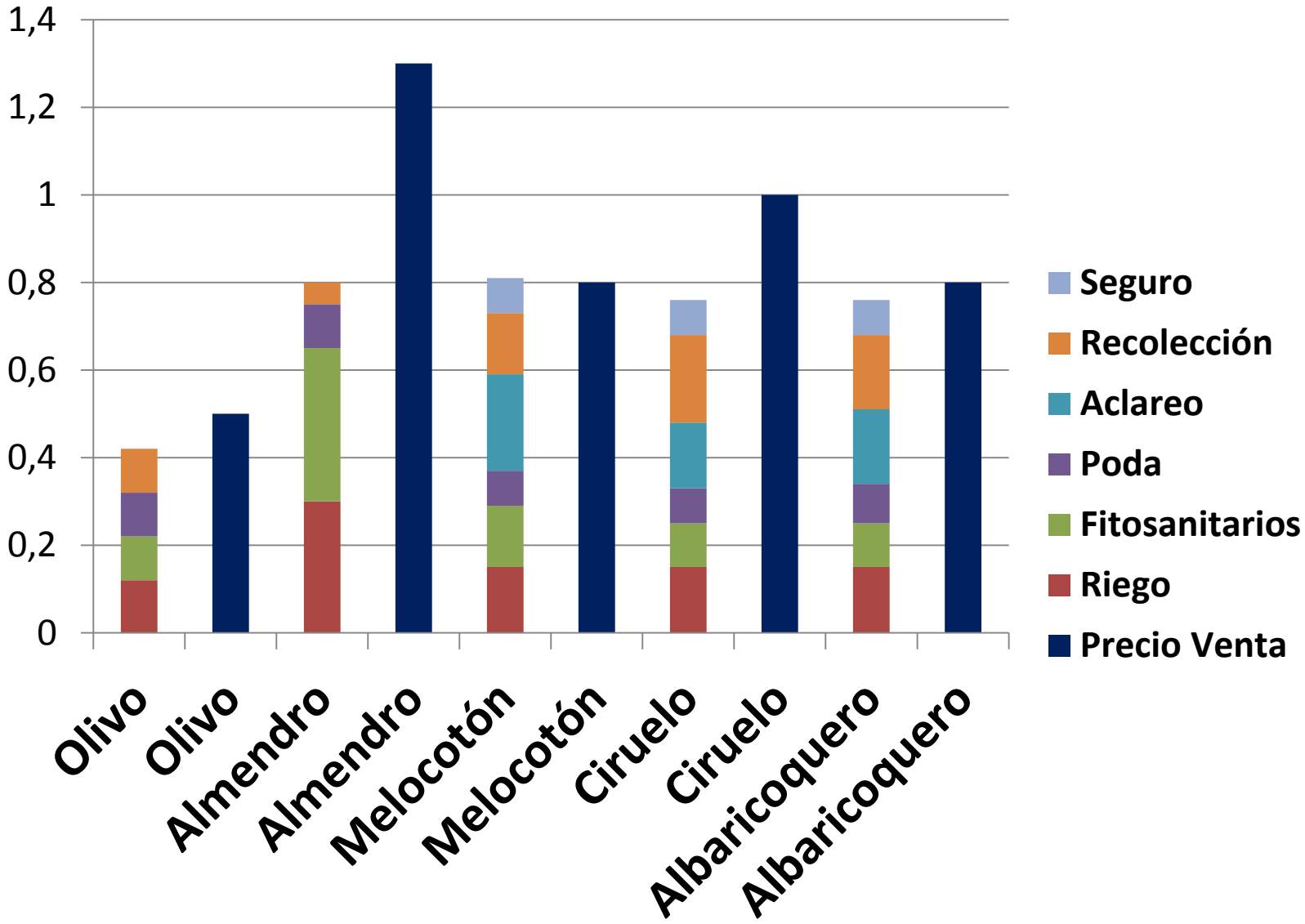
- **Tecnificación del cultivo**
- **Cambio de especies/variedades cultivadas**
- **Evolución desfavorable del clima**
- **Degradación de suelos:**
  - **Cambio de sistemas de riego**
  - **Menos dotaciones de agua**

Costes y viabilidad

- **Costes de producción y optimización de recursos.**
- **Amortización de la plantación: máximo de 10 años.**
- **Reducir al máximo las probabilidades de heladas.**
- **Seguimiento continuo del desarrollo económico de la plantación.**
- **Toma de decisiones de comercialización en nuestro modelo de producción.**

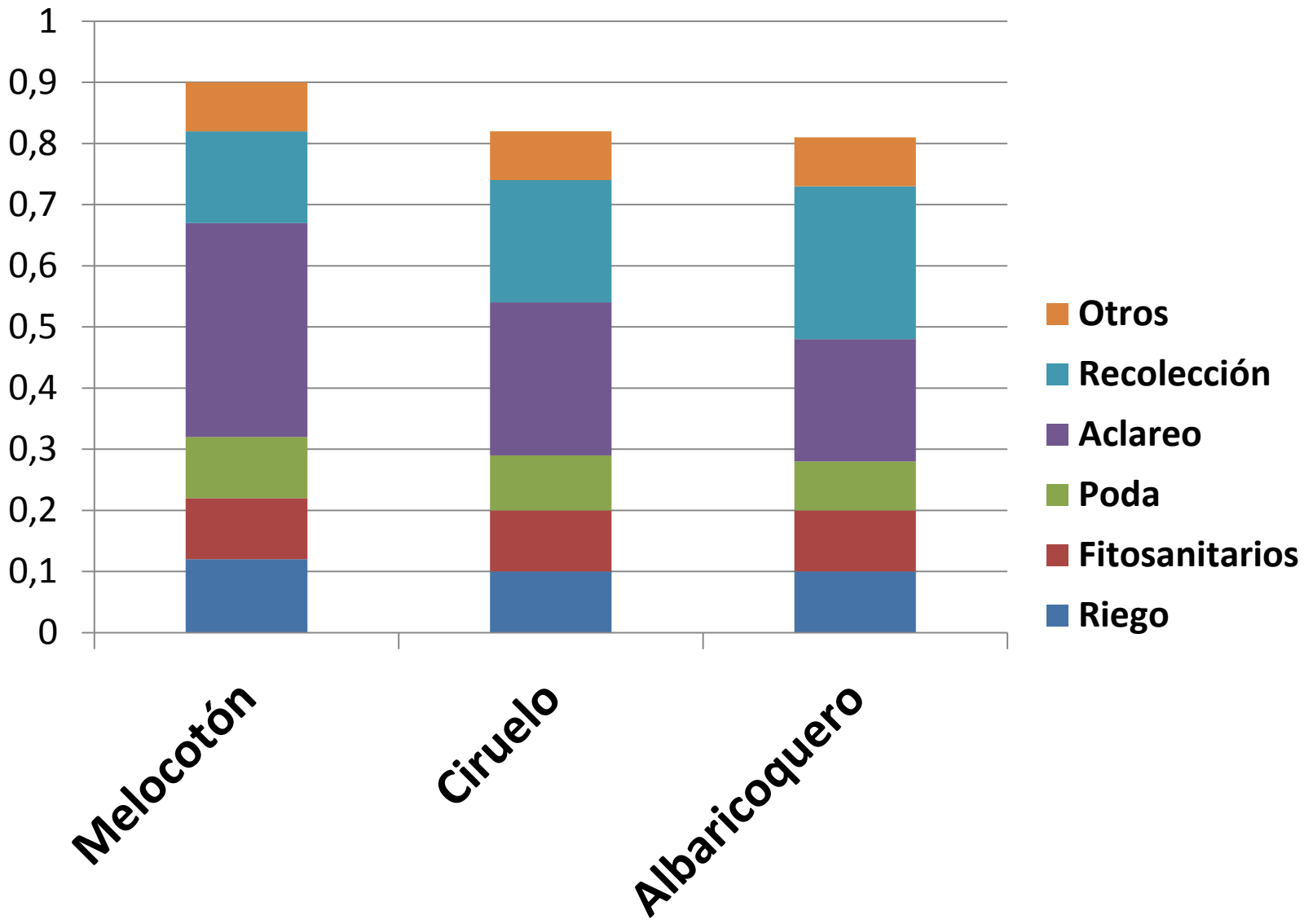
Costes y viabilidad

Costes de producción (€/kg)



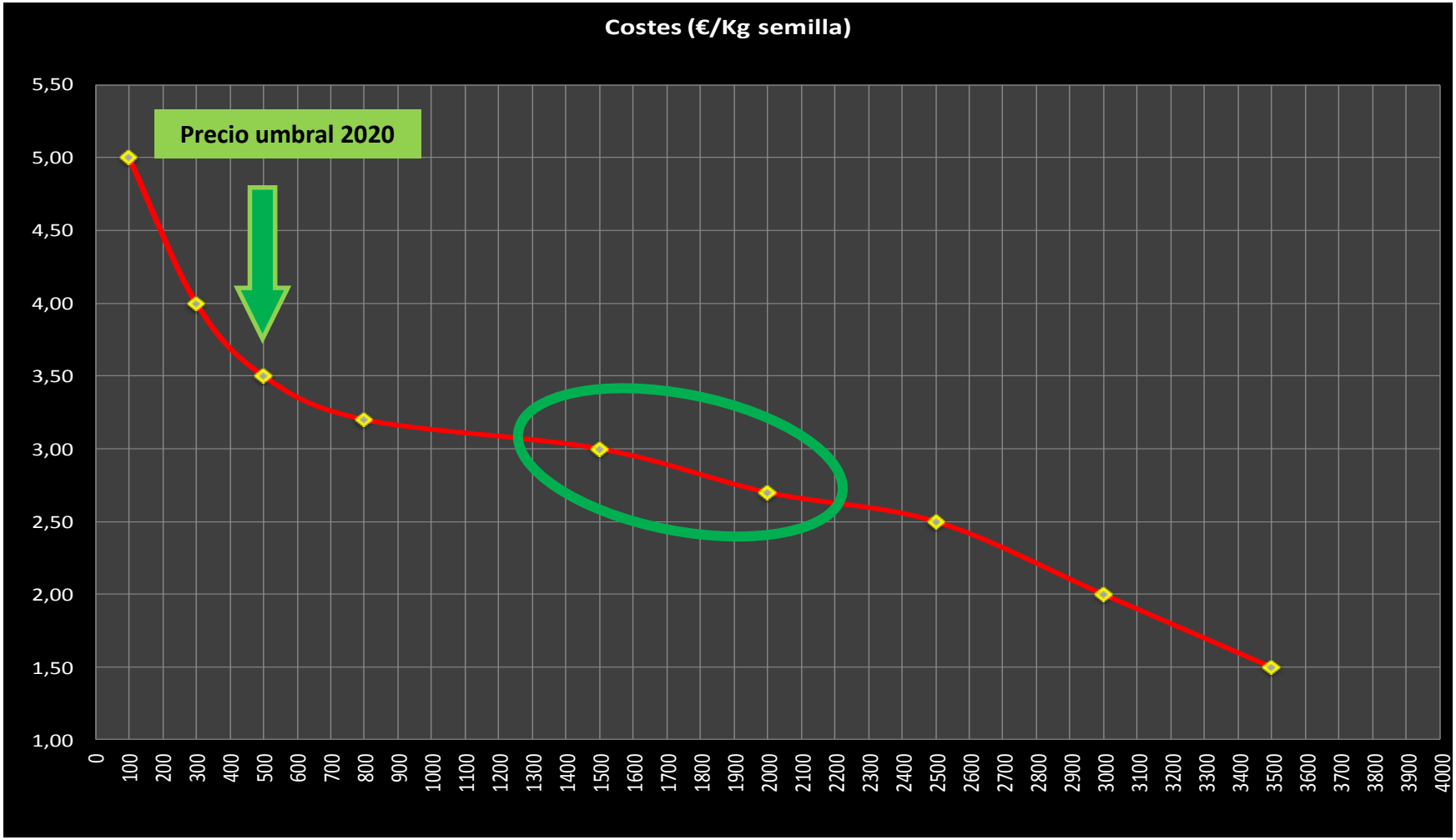
Costes y viabilidad

Costes productivos en *Prunus* (€/kg)



Costes de Producción en función de la producción

(López-Alcolea J, 2019)



Estudio de viabilidad de una explotación de 60 ha en Toledo

Variedad Penta, Patrón GF-677 y dotación de riego 4.500 m3

ESCENARIO UNA HELADA / 6 AÑOS

AÑO	PAGOS ANUALES	PRODUCCIÓN ESTIMADA (kg pepita/ha)	Costes estimados (€/ha)	Alquiler (€/ha)	Ingresos estimados (€)	Flujo de Caja estimado (€)	Rentabilidad acumulada estimada
Plantación	-	-	- 5.221,75		313.305,13	-	-
1	- 7.833	-	- 1.294,14	- 450	-	- 112.481,03	- 112.481,03
2	- 7.833	-	- 2.549	- 450	-	- 187.746,83	- 300.227,86
3	- 7.833	690	- 2.911	- 450	186.300,00	- 23.216,37	- 323.444,23
4	- 7.833	1.035	- 2.894	- 450	279.450,00	70.955,35	- 252.488,88
5	- 56.881	1.610	- 3.238	- 450	434.700,00	156.553,44	- 95.935,45
6	- 56.881	1.840	- 3.238	- 450	496.800,00	218.653,44	122.717,99
7	- 56.881	2.300	- 3.238	- 450	621.000,00	342.853,44	465.571,43
8	- 56.881	690	- 3.238	- 450	186.300,00	- 91.846,56	373.724,86
9	- 56.881	2.300	- 3.238	- 450	621.000,00	342.853,44	716.578,30
10	- 56.881	2.300	- 3.238	- 450	621.000,00	342.853,44	1.059.431,74
11	-	2.300	- 3.270	- 450	621.000,00	397.791,31	1.457.223,05
12	-	2.300	- 3.303	- 450	621.000,00	395.829,23	1.853.052,28
13	-	2.300	- 3.336	- 450	621.000,00	393.847,52	2.246.899,80
14		690	- 3.369	- 450	186.300,00	- 42.854,01	2.204.045,79
15		2.300	- 3.403	- 450	621.000,00	389.824,45	2.593.870,24
16		2.300	- 3.437	- 450	621.000,00	387.782,70	2.981.652,94
17		2.300	- 3.471	- 450	621.000,00	385.720,53	3.367.373,47
18		2.300	- 3.506	- 450	621.000,00	383.637,73	3.751.011,20

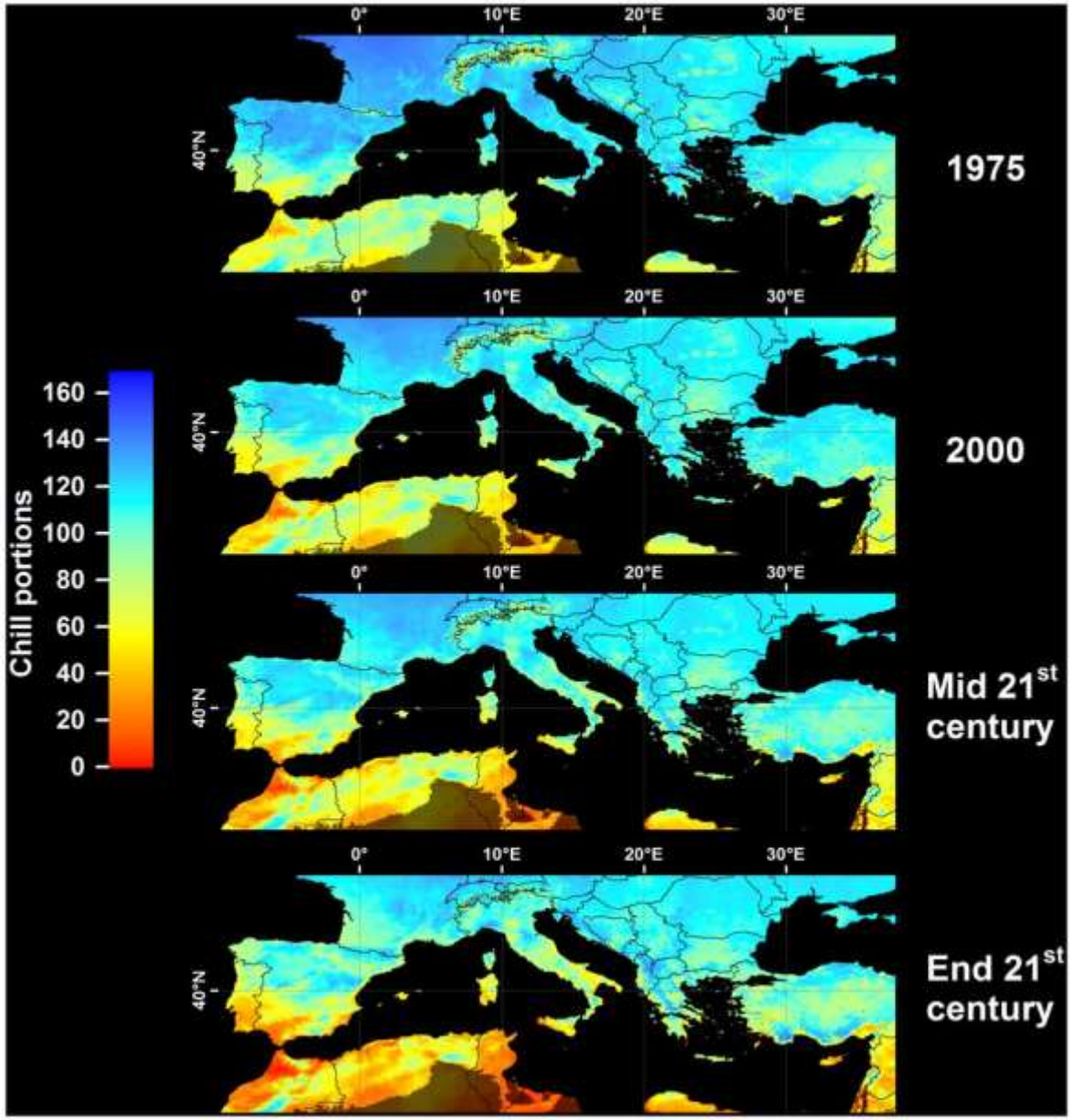
Fuente: *SUEZ-Agriculture*

El éxito de nuestra explotación necesita una buena base

Toma de decisiones	Manejo Agronómico
40-50%	50-60%

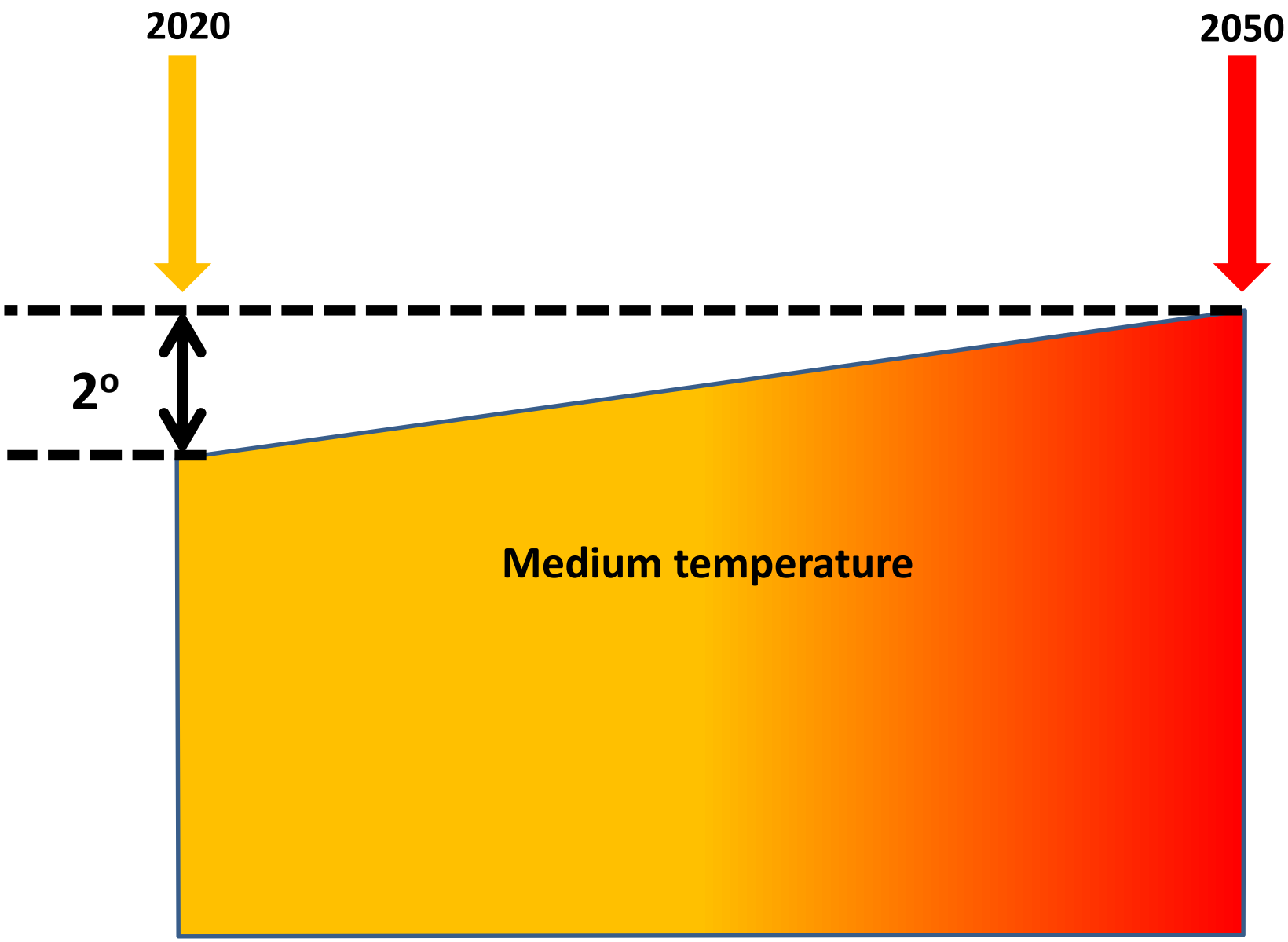
Climatic change

Winter chill accumulation

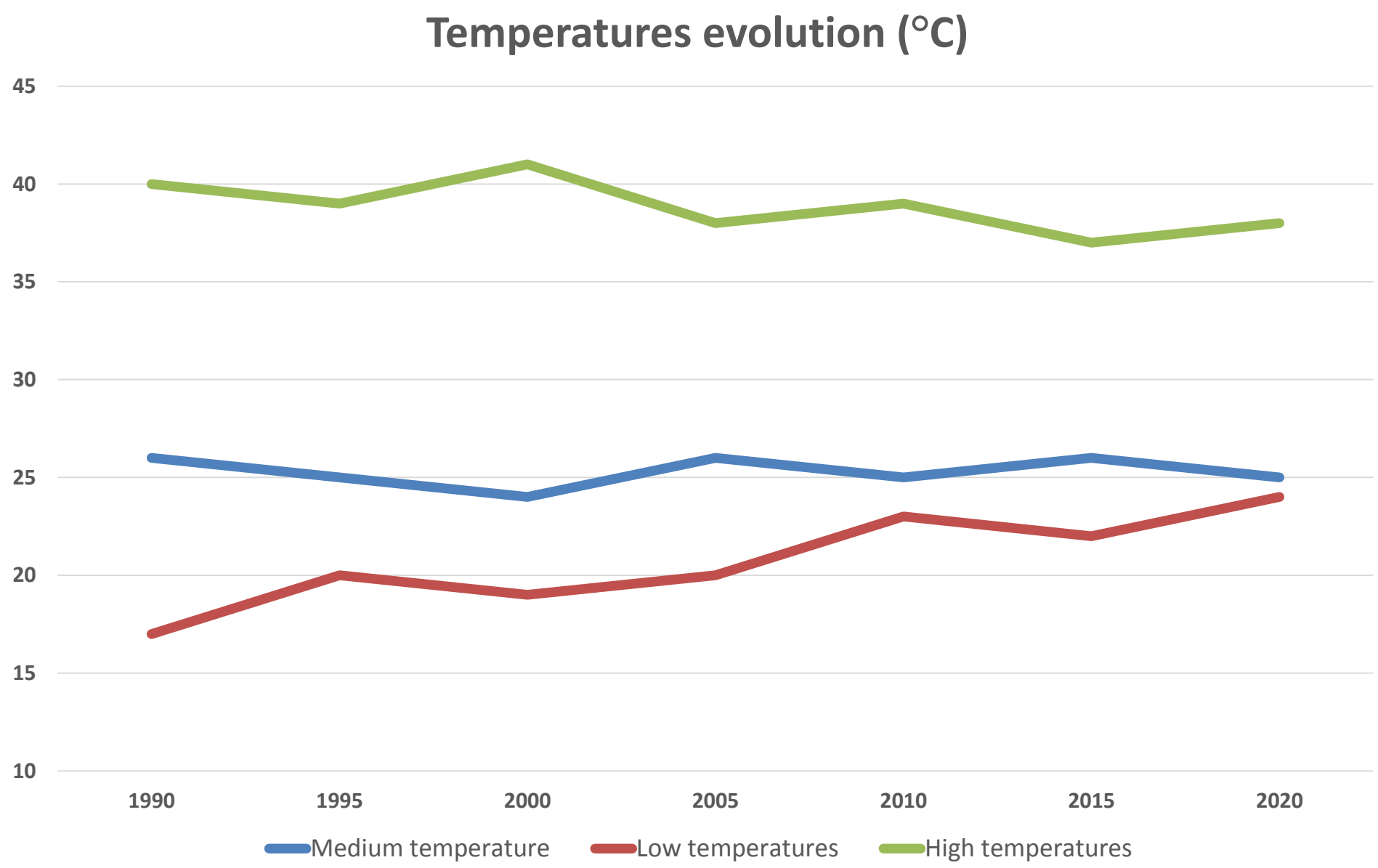


Luedeling et al.,2011

Climatic change



Climatic change

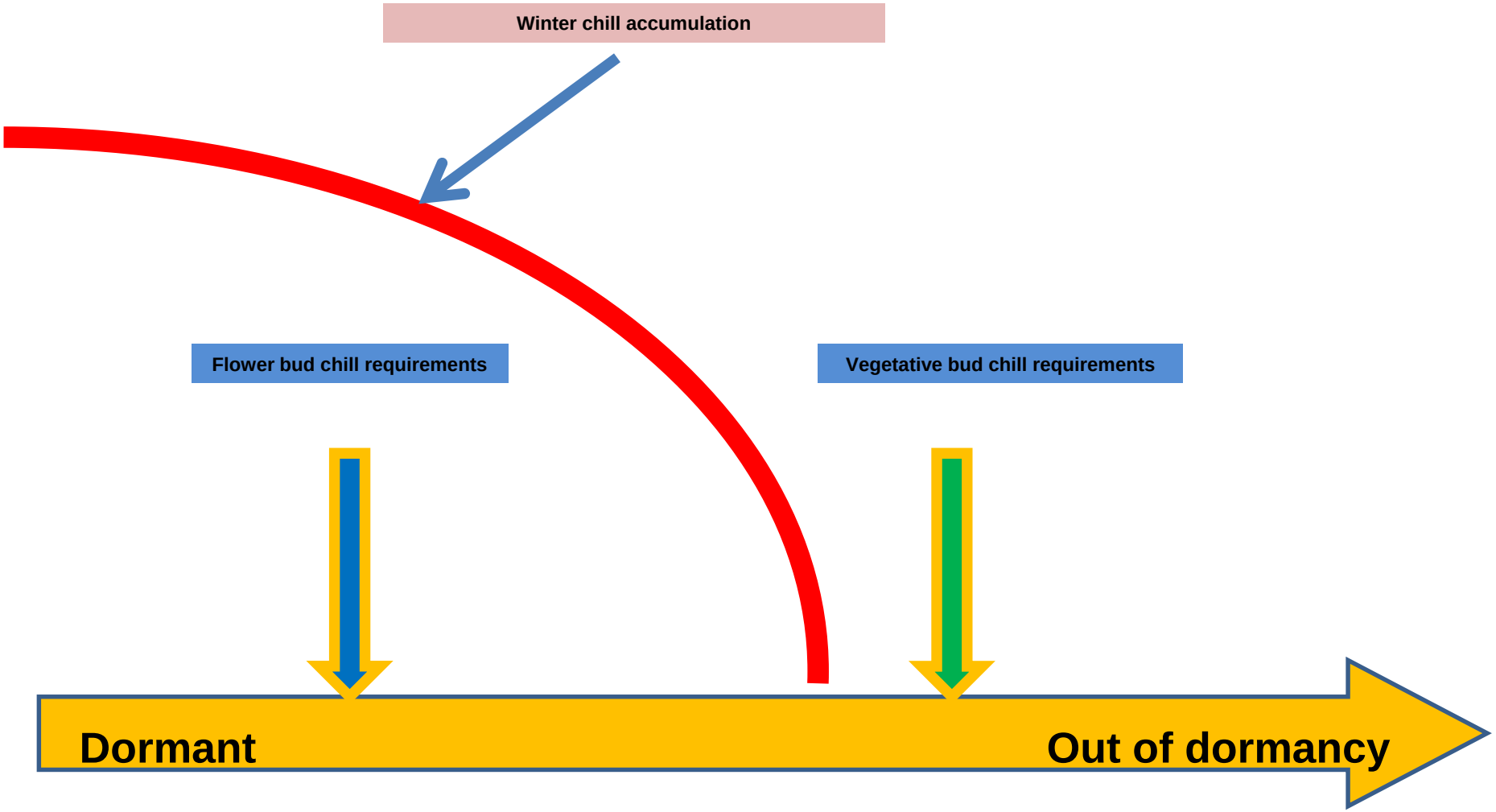


Evolución del clima

- Influencia del cambio climático
- Menor acumulación de frío invernal
- El frío acumulado se desplaza hacia adelante en el tiempo
- Menor cantidad de lluvias, sobre todo en otoño, en modo torrencial no aprovechable
- Temperaturas en verano superiores a 35ºC
- <u>Nuevas oportunidades en zonas frías</u>

Chemical treatments

When chill requirements are not fulfilled



Climatic change consequences

Regions to cultivate apricot and other *prunus* will be reduced

Less chill accumulation in winter

Reproductive buds with pistil abortion

Reproductive and vegetative buds with development problems

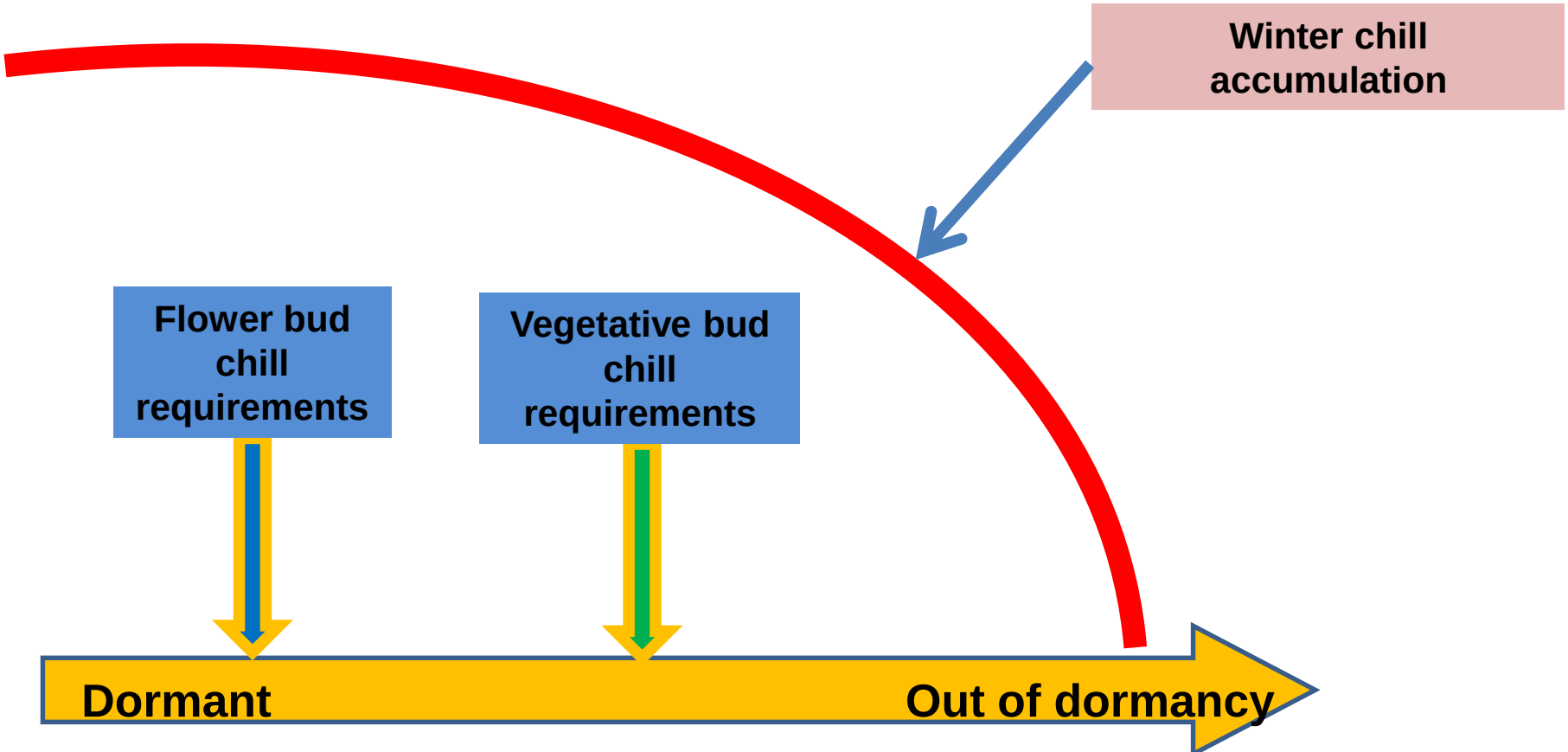
Cultivar adaptation in future scenarios

Current

Future

Medium-chilling accumulation → **Low-chilling accumulation**

We need fulfill chill requirement cultivars



Handicaps en frutos sesos

- Potencial productivo
  - ~~Baja acumulación de frío~~
  - Heladas primaverales

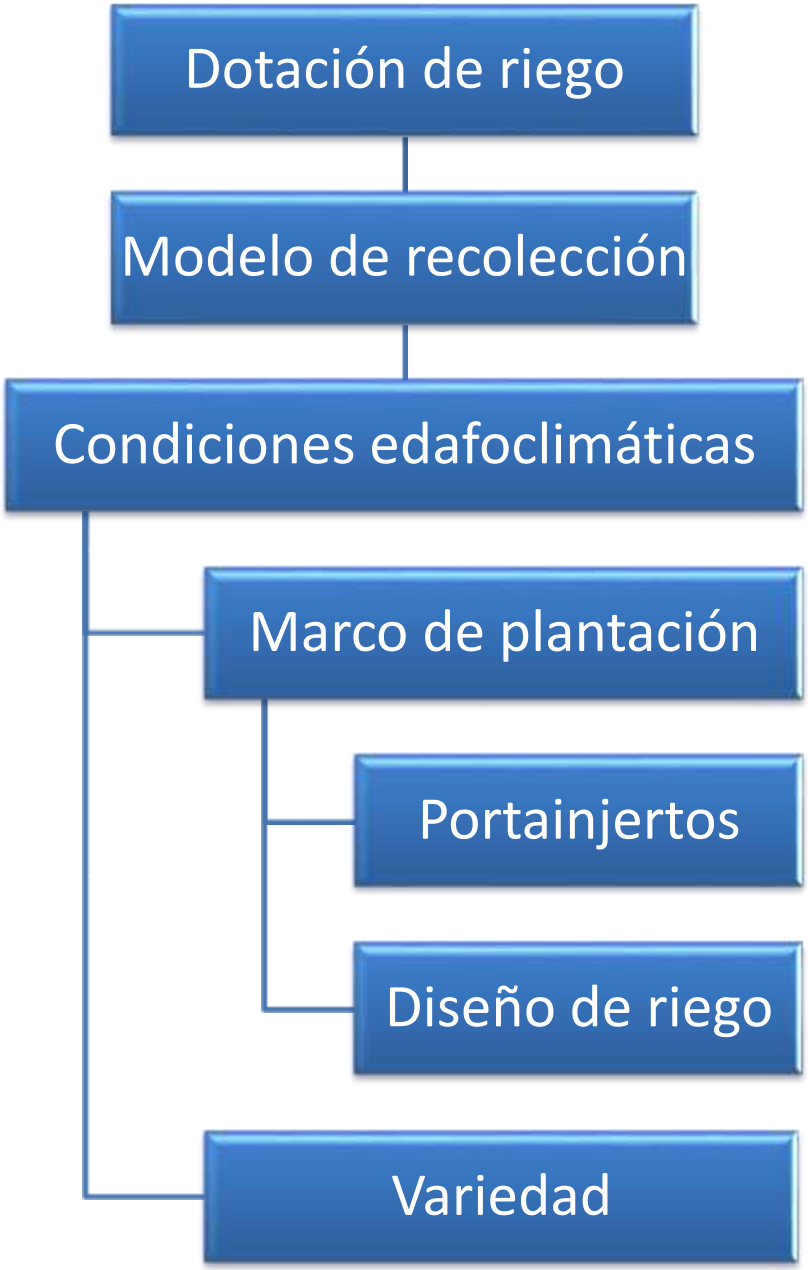
- Agua de riego

Diseño de explotación

- **Buen dimensionado para la mecanización.**
- **Dimensionar embalses y sistema de riego.**
- **Orientación norte-sur ó en sentido a vientos dominantes.**
- **Dotaciones hídricas y distribución anual.**
- **Medios técnicos y mecánicos para optimizar el manejo.**

Seguir un orden de prioridades

Diseño de explotación



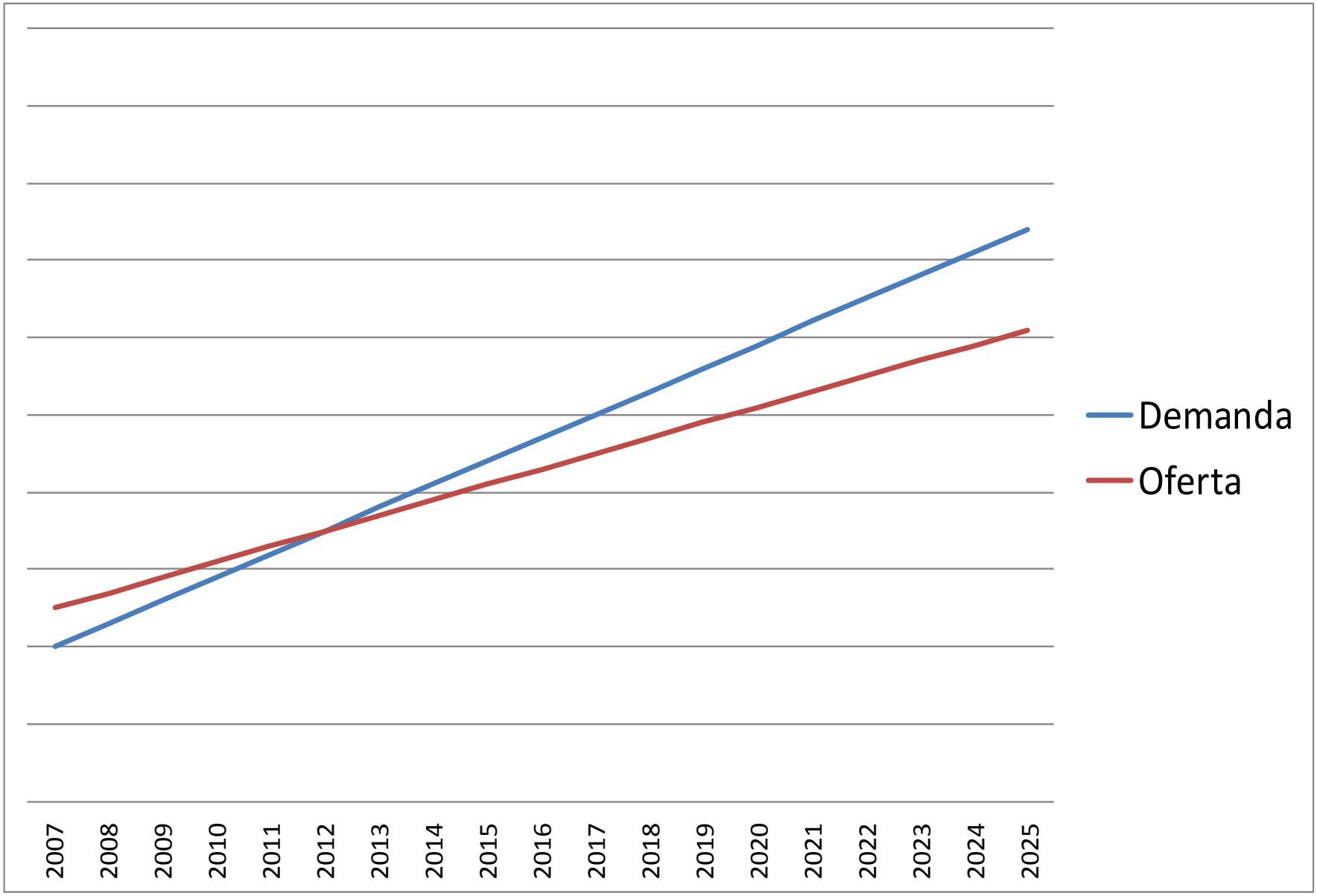
“Parece evidente que el objetivo de alcanzar a medio plazo las 100.000 toneladas anuales de almendra en grano ha de contemplarse…”

“La producción actual de California, que ronda las 200.000 toneladas en grano, será probablemente el techo previsible de la producción **española en los próximos decenios.”**

Antonio Felipe y col. 1984

Variedades tipificadas de almendra en España

Situación del almendro



¿Colmenas? ¡SÍ GRACIAS!

A más producción, más necesidad de colmenas distribuidas!

Marco y estructura productiva

- **Adaptamos el volumen de copa de la plantación a la dotación de riego por hectárea**
- **A mayor captación de luz solar, mayor capacidad productiva por hectárea**

Marco y estructura productiva

- **Alta densidad más eficiente:**

  (4 m * 1,25 m) * 0,7 = 1.750 m2

- **Convencional más captación de luz:**

  (6 m * 5 m) * 15.8 m2 = 5.250 m2

Marco y estructura productiva

- **Marco convencional e intensivo:**
  - **7 x 6 Secano convencional, 240 árboles/ha**
  - **6 x 5 Convencional (árboles de gran porte), 333 árboles/ha**
  - **5 x 3 Intensivo, 666 árboles/ha**
- **Alta densidad**
  - **4 x 1 Eje central, 2.500 árboles/ha**
  - **3,5 x 1,5 Eje central o doble eje (seto), 2.000 árboles/ha**
    - Mayor eficiencia en tratamientos fitosanitarios
    - Adaptación a mecanización
    - Mayor homogeneidad en recolección
    - <u>Mayor consumo de agua y competencia entre plantas</u>

Marco y estructura productiva

Marco y estructura productiva

Convencional a 6 m de calle x 5 m de fila

Seto a 4 m de calle x 1,25 m de fila x 2 m de alto

Plantación

- **Plantar en mesetas si hay riesgo de inundaciones y el suelo es pesado**

Secano

Regadío

Regadío

Regadío

Poda

Degradación del suelo

- Menor cantidad de humedad en suelo
- Solo se riega en las filas (calles secas)
- Menor contenido de materia orgánica
- Aumento de la temperatura superficial del terreno
- Mayor presencia de herbicidas
- Los suelos no retienen el agua de lluvia

Nuevos sistemas de riego

5 a 8 riegos anuales
6.000 – 8.000 m^3

Riego fraccionado
2.500 – 5.000 m^3

Riego

- **Emisores para humedecer el 30-40% de la superficie de copa.**
- **Doble/triple manguera a 50 cm del tronco con los goteros alternos.**
- **La superficie del bulbo húmeda es el indicador de un riego óptimo.**
- **Para 2.000 kg de pepita: 3.000-4.000 m3 de riego como mínimo.**
- **Sondas de suelo para optimizar el riego.**
- **Momentos clave de riego:**
  - **Floración.**
  - **Engorde de fruto (mucho riego fraccionado) e inducción floral.**
  - **Verano (no estresar la planta) y diferenciación floral.**
  - **Otoño (acumulación de reservas y desarrollo de raíz).**

Riego

- **Calcular bien los picos máximos de consumo**

Necesidades	volumen	Total
25-50 l*día/m3 de copa	1.750 m2 * 2,5 m	87,5-175 m3/día

Datos para la variedad Penta en Alta densidad. Altitud 250 msnm

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Riego

Riego

Riego

Abonado

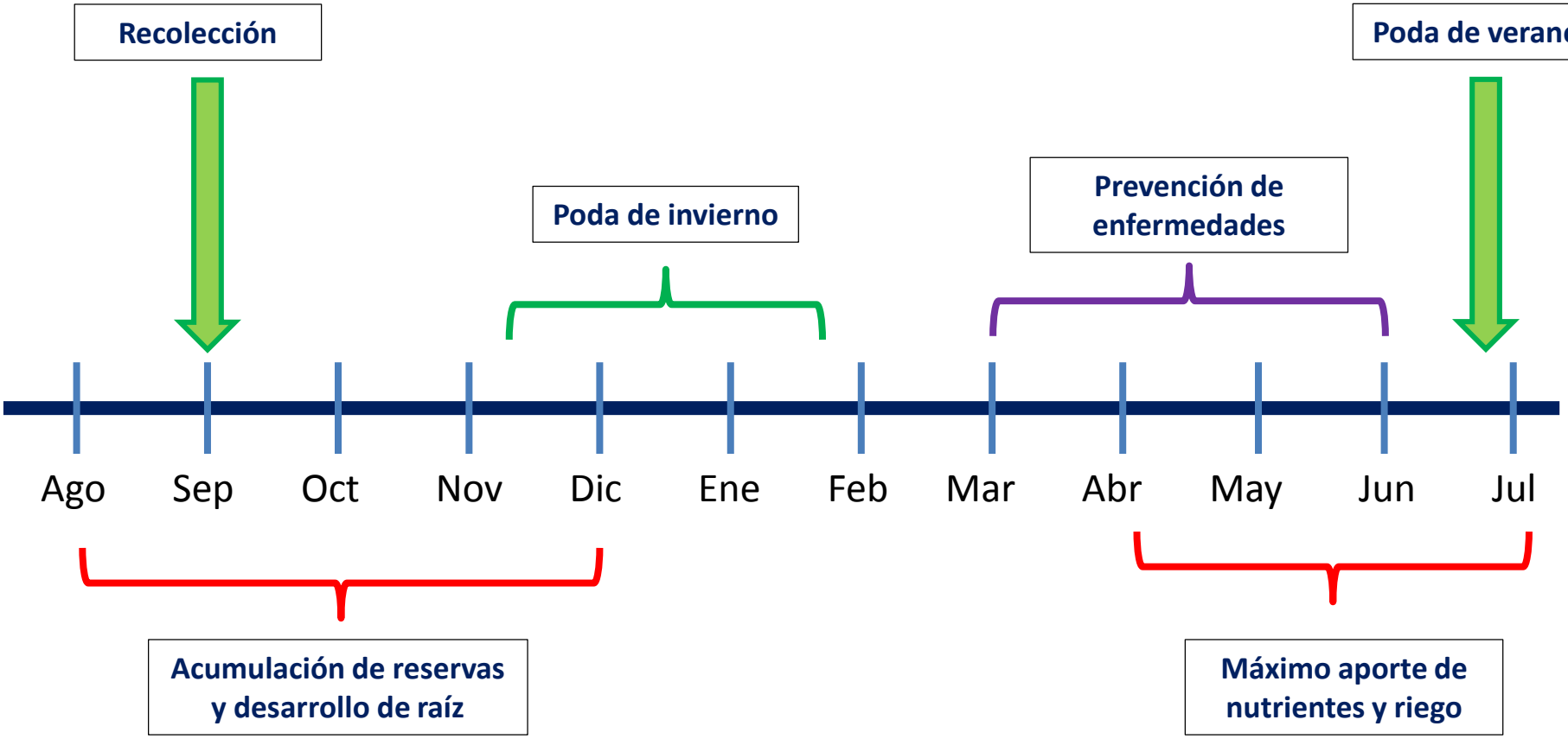
- **Los aportes nutricionales de macronutrientes N-P-K deben estar acorde a la carga productiva de la plantación en torno a los siguientes valores por hectárea:**

  - **5-6 Tn → 110 – 60 – 120 UF**
  - **8-9 Tn → 130 – 80 – 130 UF**
  - **Calcio y Magnesio → 60 – 40 UF**
  - **Hierro y otros micronutrientes 20 kg/ha (al menos 4 aplicaciones)**
  - **Hierro y otros micronutrientes vía foliar: 2-3 aplicaciones**
  - **Aplicar materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos**

Abonado en ecológico

- **Los aportes nutricionales autorizados en cultivo ecológico son los siguientes:**
  - **Estiercol: 170 kg/N hectárea/año**
  - **Aminoácidos**
  - **Fosfato de aluminicocalcio y escorias de fosforación**
  - **Sulfatos potásico y de magnesio**
  - **Ácidos húmicos y fúlvicos**
  - **Carbonatos de calcio y magnesio**
  - **Azufre elemental**
  - **Algas y estractos vegetales**

Momentos clave



Plagas y enfermedades

- **Utilizar trampas cromáticas, feromonas y visualización directa en campo para seguir la evolución de las plagas y enfermedades**
- **Tratamientos preventivos para evitar daños en cosechas**
- **“Siempre contar con asesoramiento técnico”**
- **La producción en ecológico tiene un plus en precio.**

Plagas y enfermedades

Principales plagas

- **Pulgón (*Aphis spp*, *Myzus persicae*)**
- **Piojo (*Quadraspidiotus perniciosus*)**
- **Avispilla (*Eurytoma amygdali*)**
- **Mosquito verde (*Empoasca spp*)**
- **Gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*)**
- **Anarsia (*Anarsia linatellea*)**
- **Conejos**

- **Acetamiprid**
- **Tau-fluvalinato**
- **Tiacloprid**
- **Piriproxifen**
- **Piretrinas**

Plagas y enfermedades

Principales enfermedades fúngicas

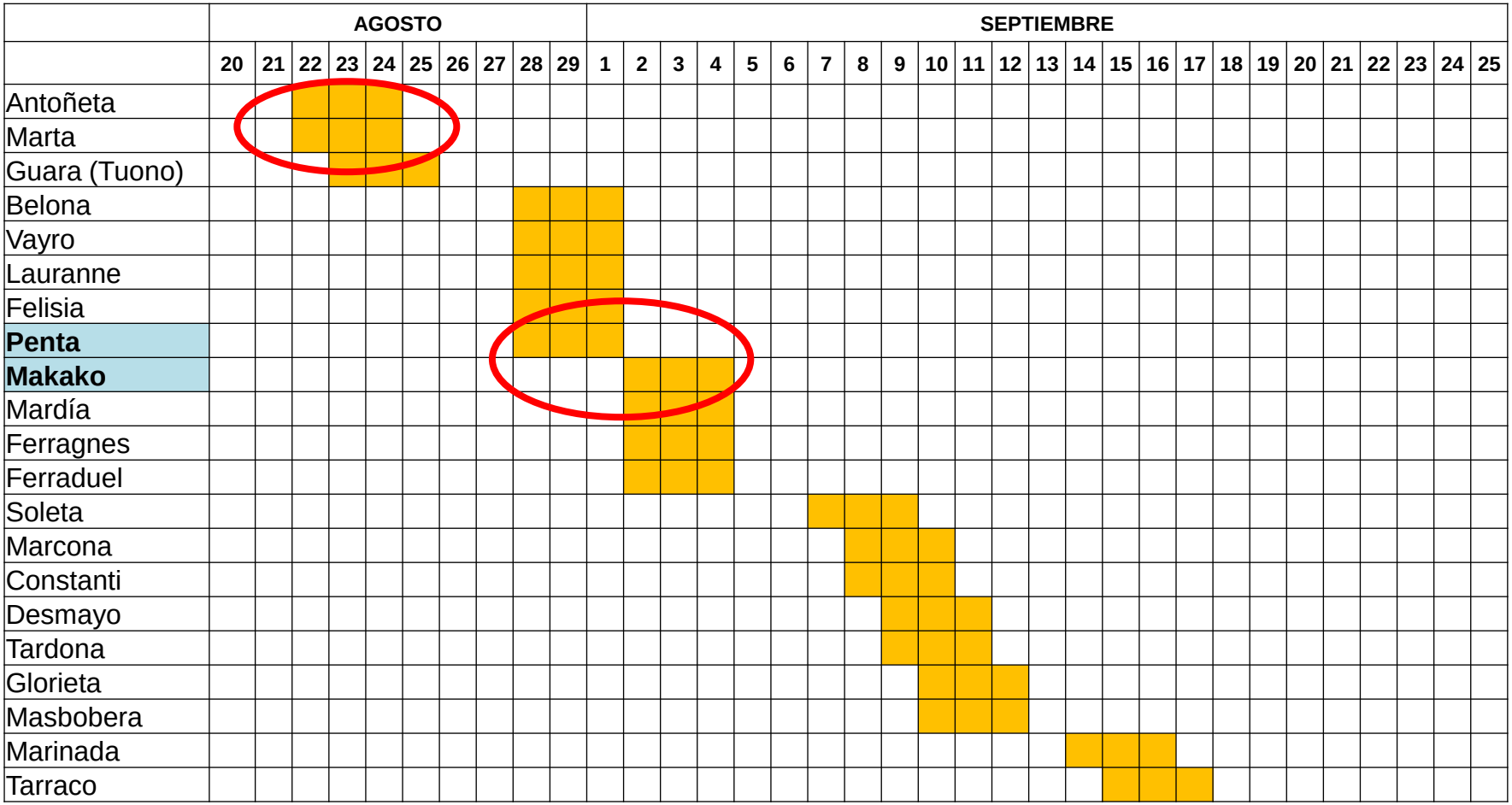
- **Monilia (*Monilinia laxa*)**
- **Roya (*Puccinia graminis*)**
- **Mancha Ocre (Poliestigma)**
- **Oídio**
- **Antracnosis**
- **Xanthomonas**
- **Xylella**

- **Caldo Bordelés a inicio de caída de hoja**
- **Cobre + Insecticida + Aceite parafínico (botón rosa, C)**
- **Preventivo a caída de pétalos-salida de collarín (Fungicida + *Bacillus subtilis)***
- **Fungicida Mancozeb (30 días después)**

Recolección

- **Debemos optar por variedades de recolección precoz**
- **Favorecer la homogeneidad de maduración para reducir costes**
- **Estudiar bien el modelo adoptado para recolectar en tu explotación**
- **Modelos:**
  - ✓ **Vareado a lona**
  - ✓ **Paraguas vibrador**
  - ✓ **<u>Máquina cabalgante</u>**
  - ✓ **Fardos + boggies**
  - ✓ **Side by Side**
  - ✓ **Tenías**
  - ✓ **Vibrado y barrido/aspirado**

Épocas de maduración en zonas frías (Baza, Granada)



Dicenta y Egea, 2016

Recolección

Recolección

Recolección

Recolección

Recolección

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Recolección

Secado

Comercialización

- **Optar por variedades de gran expansión para precios diferenciados**
- **Tener capacidad de almacenaje para evitar precios fluctuantes**
- **Trabajar con empresas con buen posicionamiento en el mercado final y a poder ser con contratos anuales**

Variedades y portainjertos

- **La elección varietal debe ser en base a las condiciones edafoclimáticas de la finca (floración-maduración y suelo)**
- **Hay que valorar los huecos comerciales, la capacidad de trabajo o tecnificación del productor (manejo agronómico)**
- **El portainjertos es crucial para según que modelo productivo adoptamos (vigoroso o enanizante) Franco, GF-677, RootPac-20**
- **Las condiciones de suelo también se deberán tener en cuenta para solventar problemas adaptativos o de mortandad (nematodos, encharcamiento, hongos, fatiga de suelo) RootPac-R, Garnem**

Portainjertos

Patrón a elegir según dotación de agua (lluvia + riego)

- **≤ 6.000 m3: Franco de semilla, DryStock®One (CEBAS)**
- **4.000 a 9.000 m3: GF-677, Isthara**
- **7.000 a 15.000 m3: Garnem, RootPac R, Nemared, RootPac 20**

Portainjertos

Drystock®One (CEBAS)

Portainjertos

Marinada / RootPac 20

Elección varietal

PROVINCIA

EN LA REGIÓN

EDICIÓN IMPRESA

EN LA REGIÓN / Las heladas de este mes ocasionan pérdidas de 200 millones de euro
los almendros

EDICIÓN IMPRESA

ALBACETE

ALBACETE

os almendros llegan a la primavera con más del
de la cosecha perdida

EDICIÓN IMPRESA

YECLA

YECLA / Cifran en
pérdidas por hela

C. ORTÍN / I. MATEO/YECLA / JUMI

EDICIÓN IMPRESA

ndra baja casi a

Las últimas heladas han dejado daños importantes en el 70 y 80% de los almendros de CLM

28/03/2017 555 1

ELPAIS.com > España > Cataluña

Las heladas harán perder el 70% de la cosecha de almendro
en Lleida

Murcia: La Consejería cifra en 45 millones de euros las pérdidas en cosechas por la helada del pasado miércoles

27 febrero, 2016 in Noticias

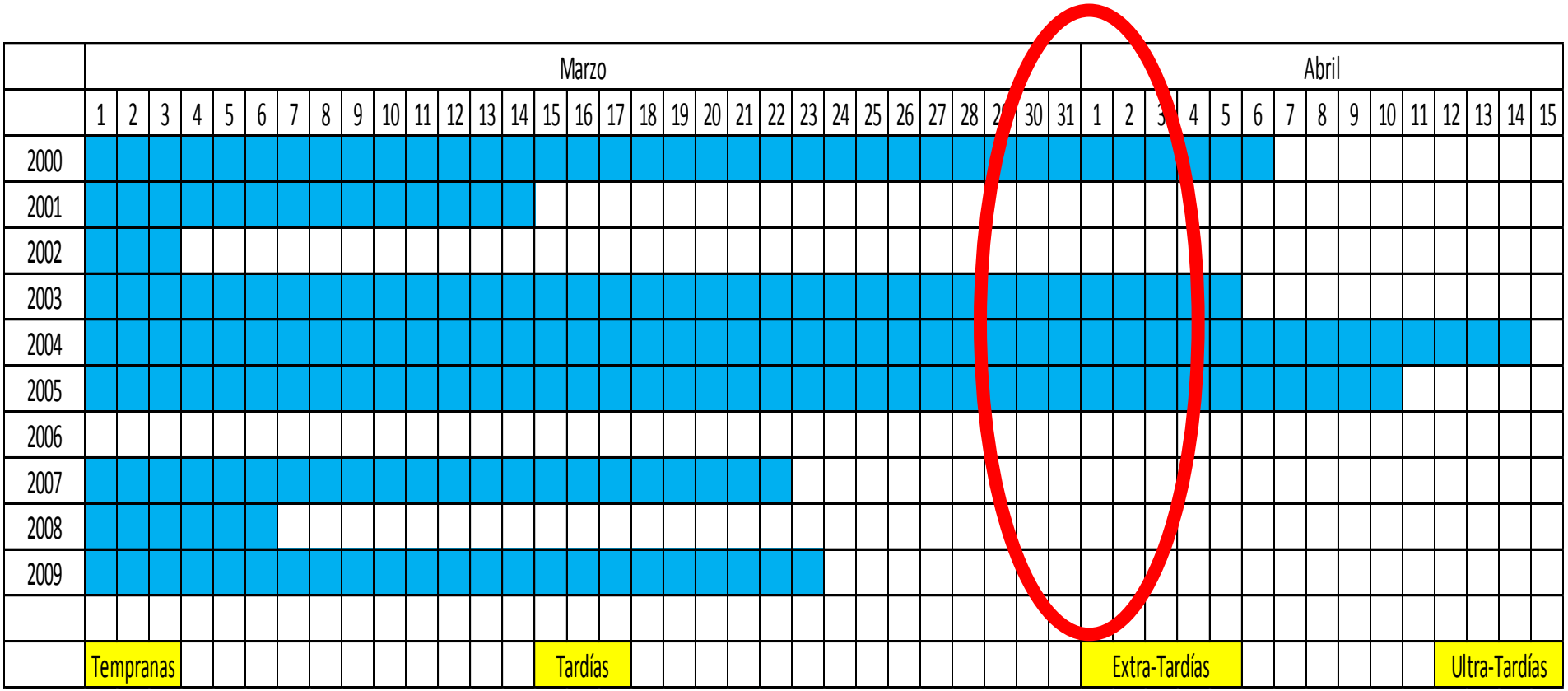
Heladas

Heladas

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Riesgo de helada en Caravaca-Murcia (866 m)

Objetivo en Ciudad Real



Dicenta y Egea, 2016

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Set de variedades

Tardías

- Guara (referencia), Soleta, Belona, Marta, Antoñeta, Vairo y Constantí

Medio-tardías (+7 días)

- Lauranne, Marinada y Filippo Ceo

Extra-tardías (+15 días)

- Vialfás, Makako y Penta

Ultra-tardías (+25 días)

- Tardona y Diamar

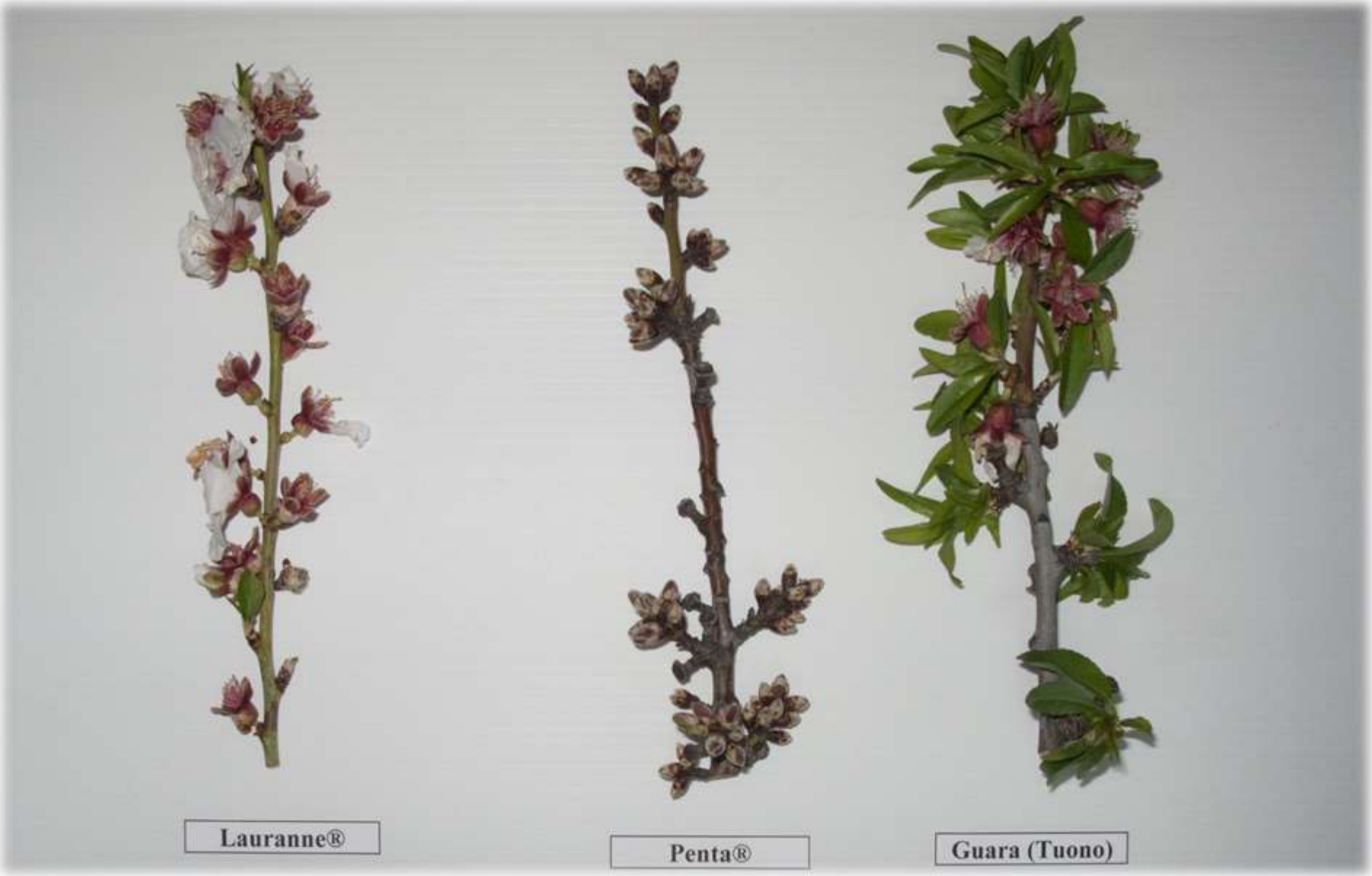
CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Floración de Tardías, Muy tardías, Extra-tardías y Ultra-tardías en tres diferentes áreas climáticas

Área	Grupo varietal	Floración plena	Diferencia días
Ligeramente fría (200-400 msnm)	**Tardías**	Marzo 6	
	Muy tardías	Marzo 15	9
	Extra-tardías	Marzo 25	**19**
	Ultra-tardías	Abril 2	27
Fría (400-800 msnm)	**Tardías**	Marzo 18	
	Muy tardías	Marzo 26	8
	Extra-tardías	Abril 4	**17**
	Ultra-tardías	Abril 10	23
Muy fría (800-1.100 msnm)	**Tardías**	Marzo 31	
	Muy tardías	Abril 6	6
	Extra-tardías	Abril 16	**16**
	Ultra-tardías	Abril 28	28

Egea y Dicenta, 2018

Elección varietal



Elección varietal

Marinada

Penta

Elección varietal

Floración tardía

Elección varietal

Elección varietal

Penta	Makako

Penta

Época de floración	Guara +15 días
Auto-compatibilidad	Sí
Auto-fertilidad	Elevada
Época de maduración	Guara +2 días
Producción	Muy elevada
Ramificación y porte	Equilibrados
Vigor	Elevado
Peso de 1 almendra	1 gramo
Dureza de la cáscara	Dura
Rendimiento	30%

Makako

Época de floración	Penta -2 días
Auto-compatibilidad	Sí
Auto-fertilidad	Elevada
Época de maduración	Penta +7 días
Producción	Muy elevada
Ramificación y porte	Equilibrados
Vigor	Elevado
Peso de 1 almendra	1,2 gramos
Dureza de la cáscara	Dura
Rendimiento	30%

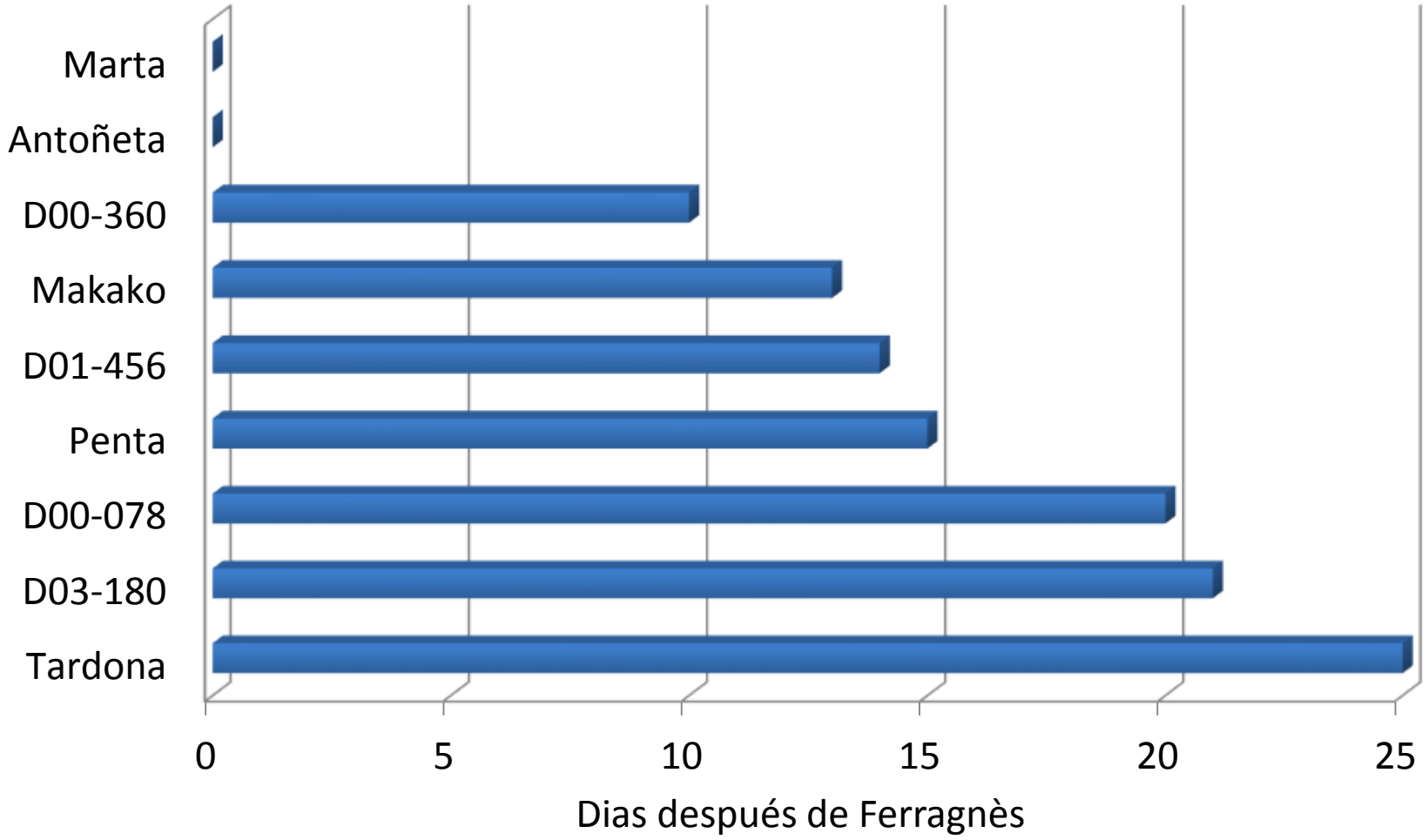
CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Ciudad Real (850 M)
400 ha de Penta

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Novedades CEBAS-CSIC



Resumen

El éxito de nuestra explotación necesita una buena base

Toma de decisiones	Manejo Agronómico
40-50%	50-60%

Éxito

Gracias!!!

Jesús López-Alcolea

Department of Plant Breeding, CEBAS-CSIC, Murcia, Spain

Email: jlopez-alcolea@cebas.csic.es Teléfono: 618 205 946

Jueves 29 de Abril de 2021, Universidad de Valladolid-Palencia