Nuevas variedades y patrones de almendro

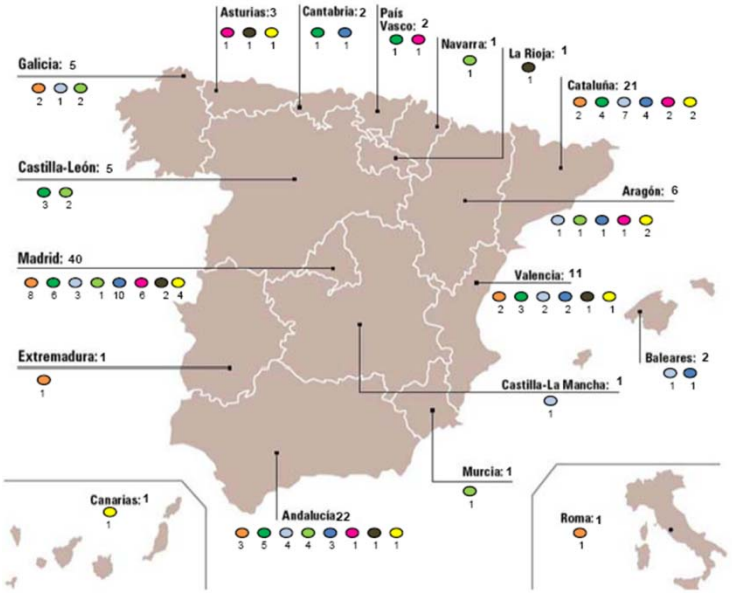
Federico Dicenta
Grupo de Mejora Genética de Frutales
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Murcia
fdicenta@cebas.csic.es

http://cebasfruit.com

Nuevas plantaciones de almendro. Una alternativa viable y respetuosa con el Mar Menor.
23 de julio de 2020
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.
Consejería agua, agricultura, ganadería, pesca y medio ambiente.
Región de Murcia

CSIC y CEBAS

- **CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.**
  - 126 Centros de investigación
  - 5.000 Investigadores en toda España.
  - Ocho Áreas Científicas muy diversas:
    - Humanidades y Ciencias Sociales
    - Biología y Biomedicina
    - Recursos Naturales
    - Ciencias Agrarias
    - Ciencia y Tecnologías Físicas
    - Ciencia y Tecnología de Materiales
    - Ciencia y Tecnología de los Alimentos
    - Ciencia y Tecnologías Químicas

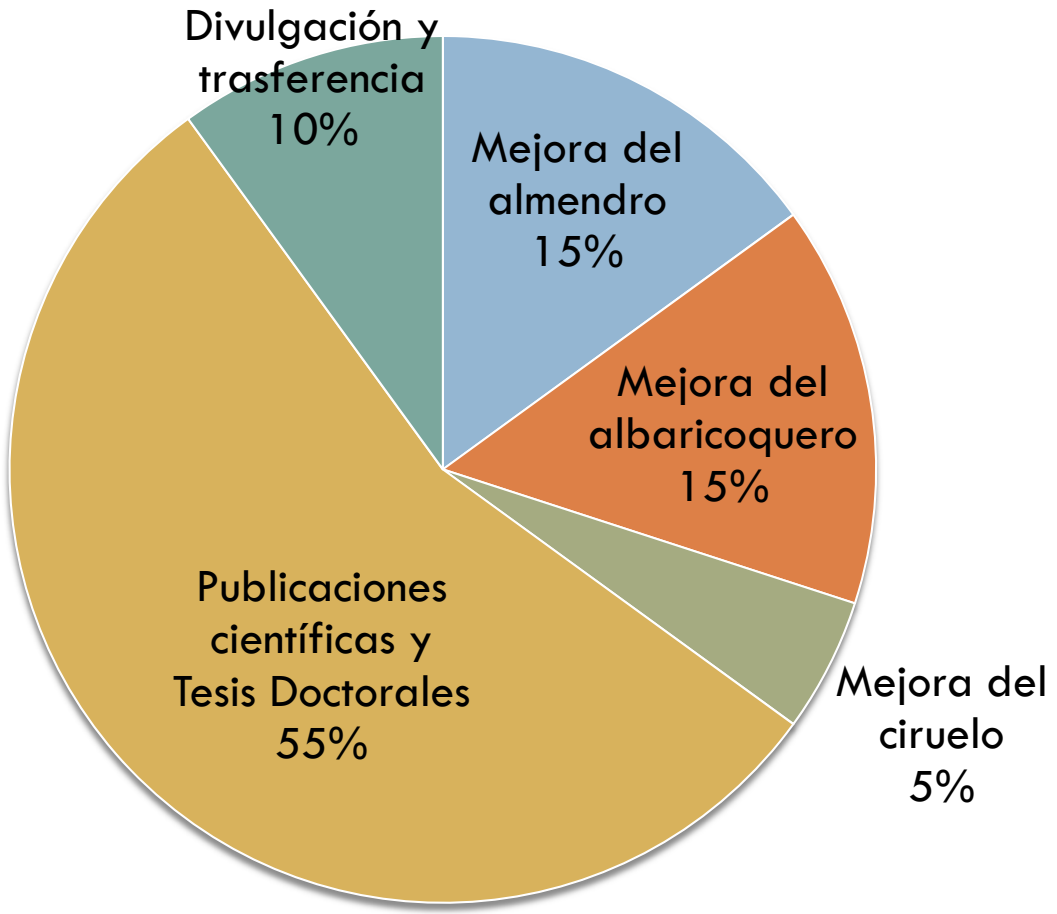


- **CEBAS: Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura**

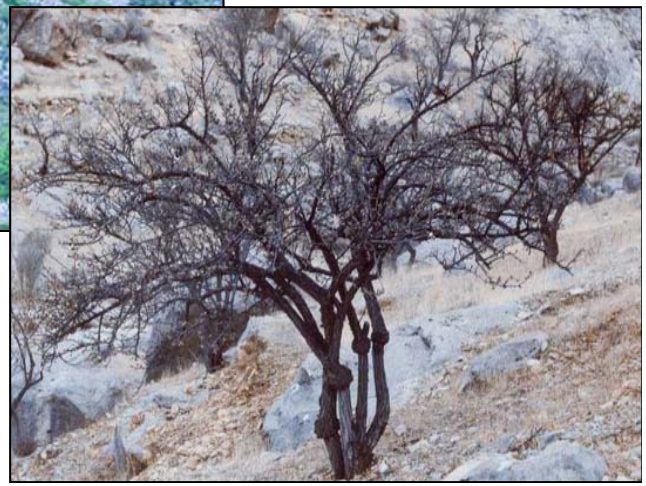
  Departamento de Mejora Vegetal

  Grupo de Mejora Genética de Frutales

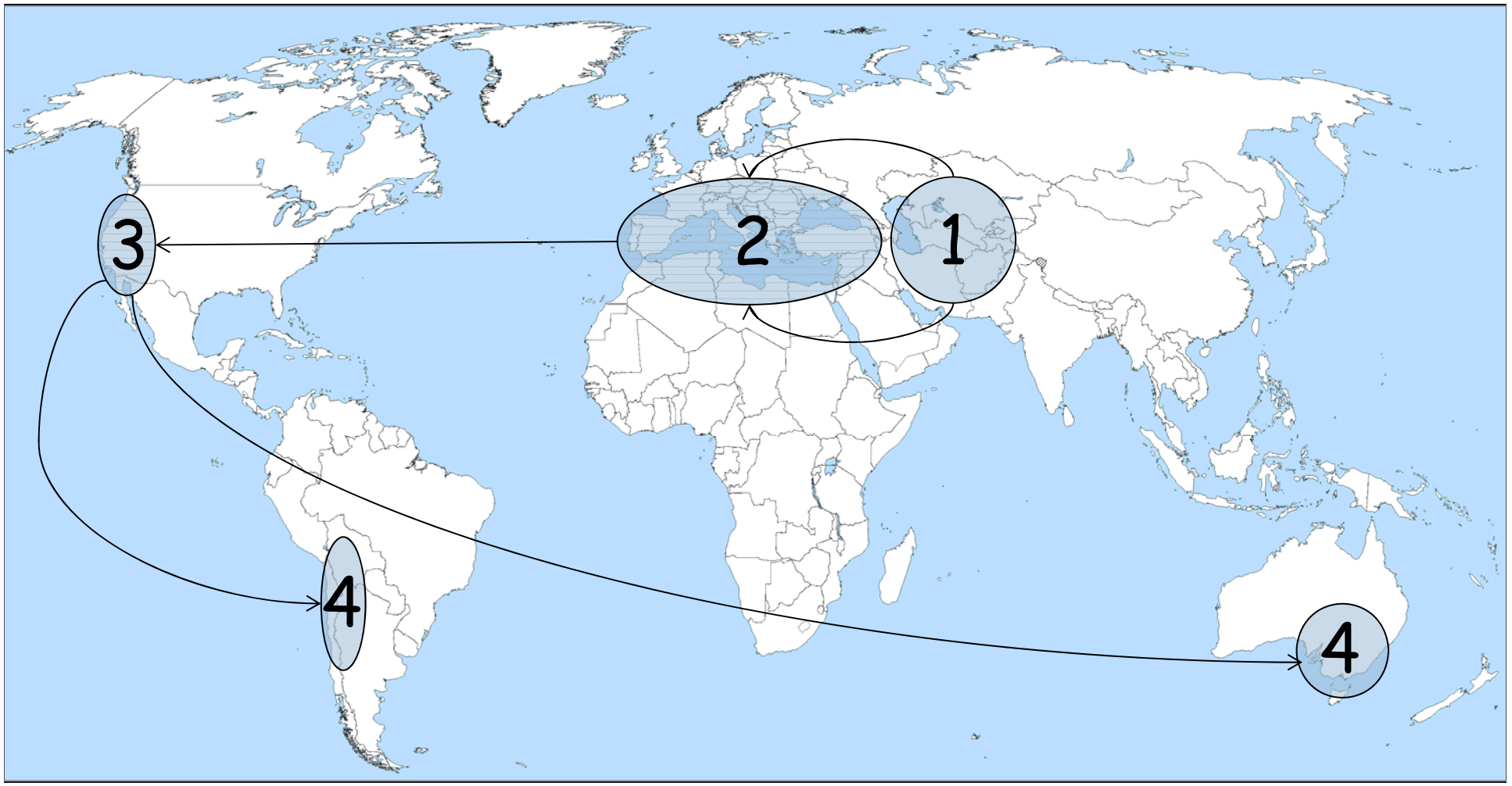
Grupo de Mejora de Frutales del CEBAS-CSIC



Hace mucho, mucho tiempo…….



Origen y expansión del almendro en el mundo



Variedades de almendro tradicionales (Obtenidas por los agricultores)

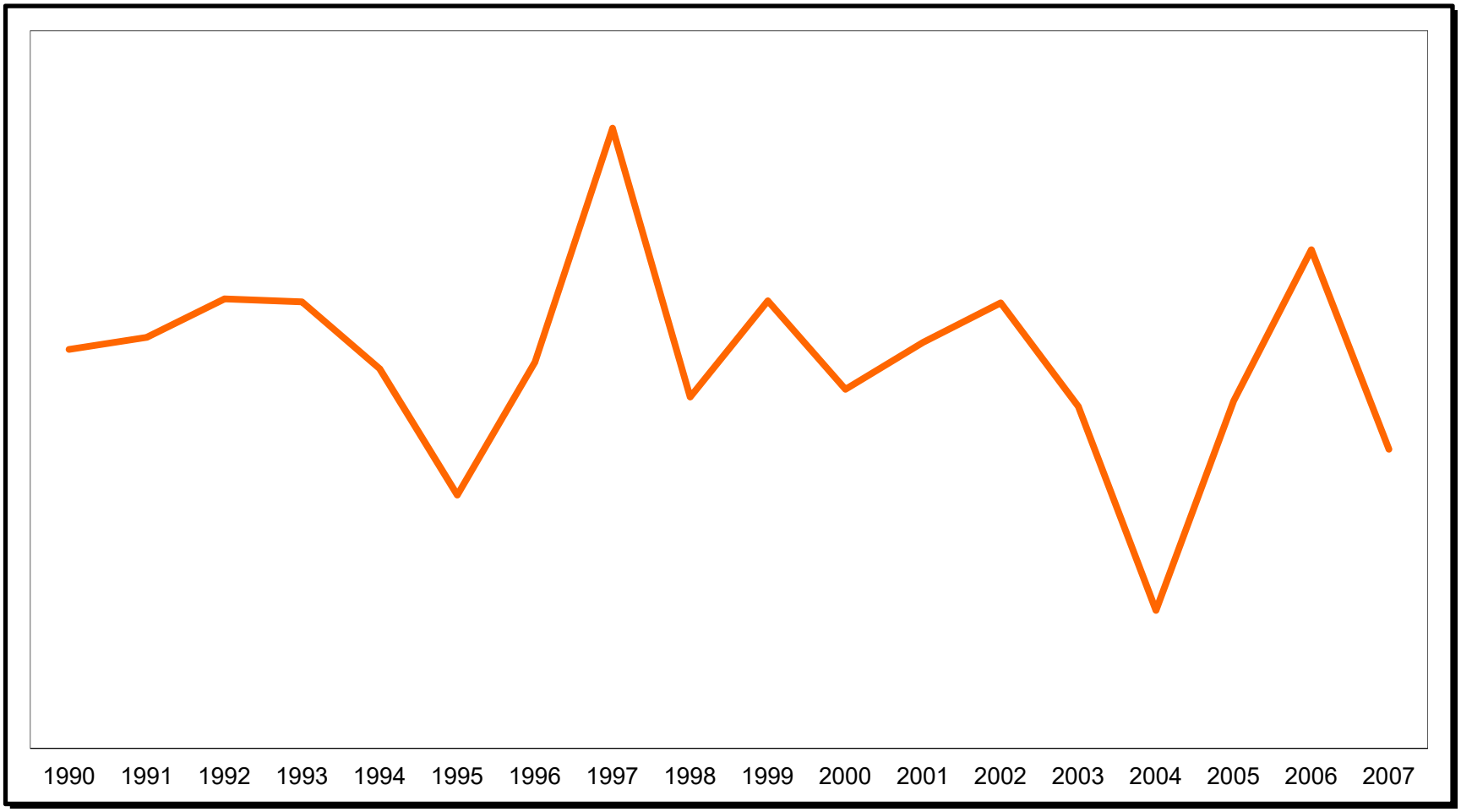
Achaak	Desmayo Largueta	Peraleja
Ardechoise	Fina Alto	Planeta
Atascada	Fournat	Price
Atocha	Genco	Primorskii
Avellanera	IXL	Ramillete
Bonita	J. Salazar	Rof
Butte	Jordi	Rumbeta
Carmel	La Mona	Texas
Carretas	Malagueña	Tio Martín
Colorada	Marcona	Titan
Cristomorto	Mono	Tuono
Chellaston	Nonpareil	Verruga
Del Cid	Pajarera	Wawona

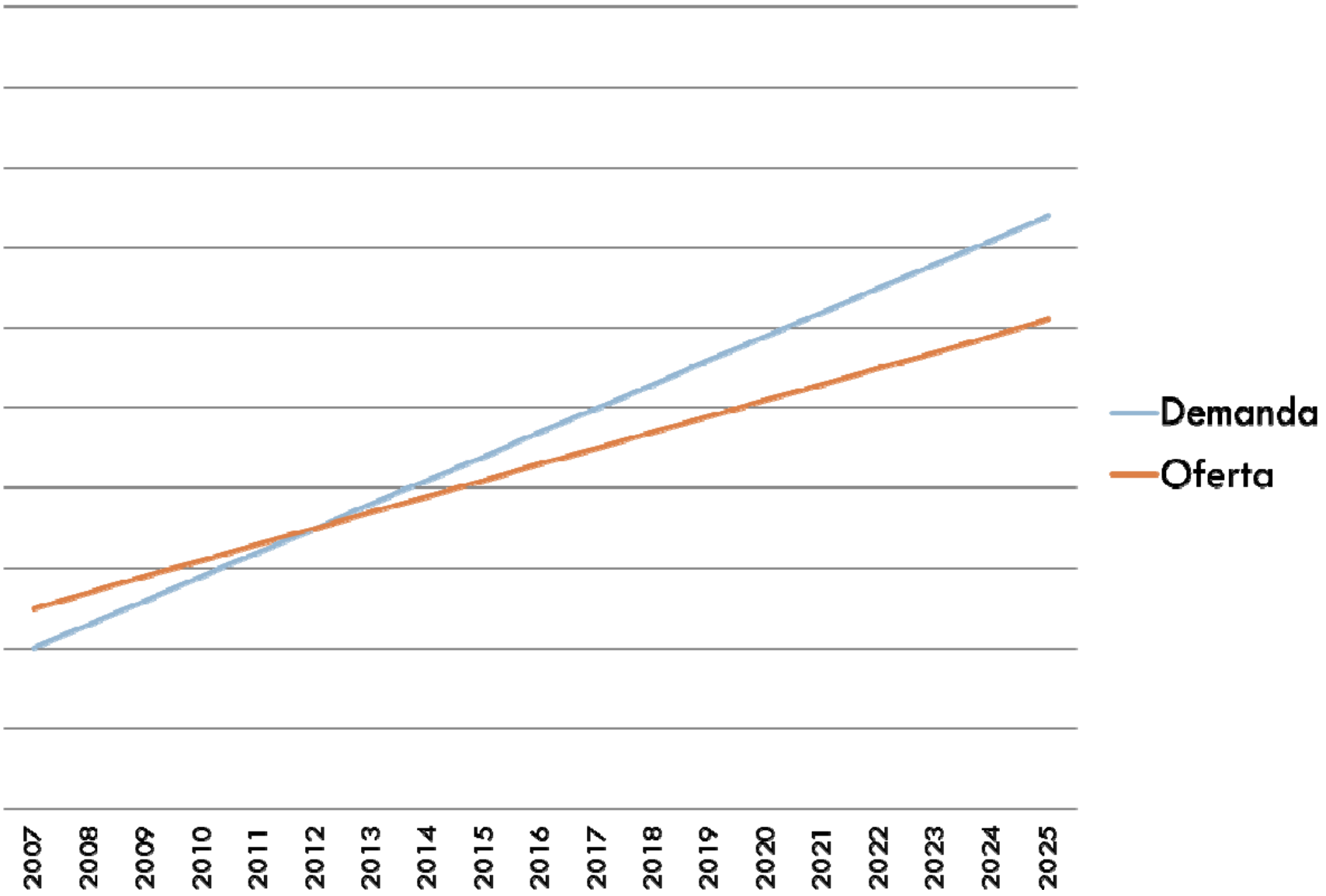
Variedades tradicionales españolas: tempranas y auto-incompatibles

- De interés nacional:
  - Marcona.
  - Desmayo Largueta.

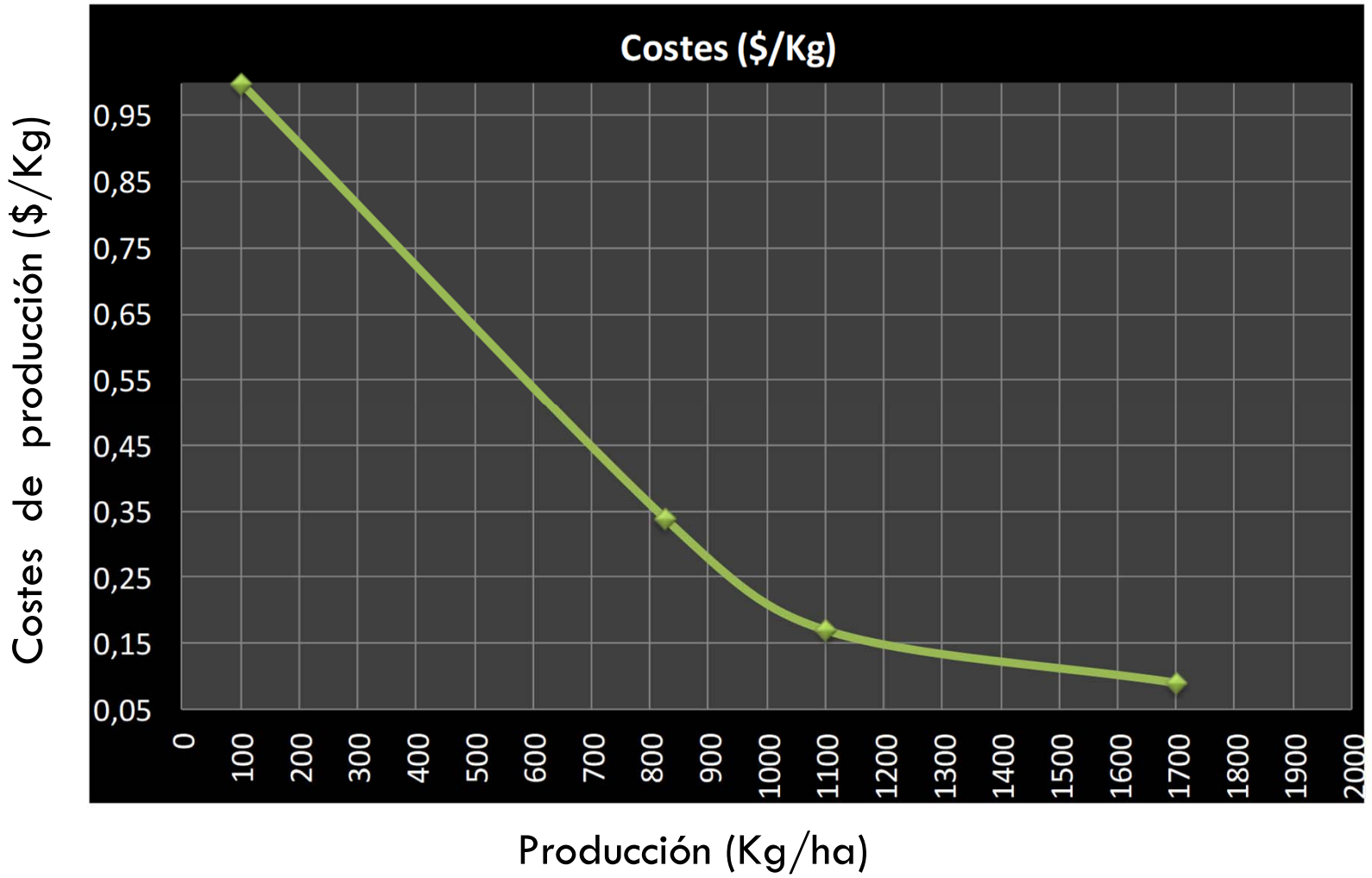
- De interés regional:
  - **Murcia:** Ramillete, Garrigues, Atocha, Peraleja, Colorada.
  - **Andalucía:** Cartayera, Jordana.
  - **Baleares:** Pons, Jordi, Vivot.
  - **Valencia:** Rumbeta, Doble Fina, Pestañeta, Planeta.
  - **Cataluña:** Esperanza, Rof.

Producción de almendra en España




2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
Demanda
Oferta

Costes de Producción en función de la producción (Brown y col. 1973)



Objetivos de mejora
Factores que afectan a la producción

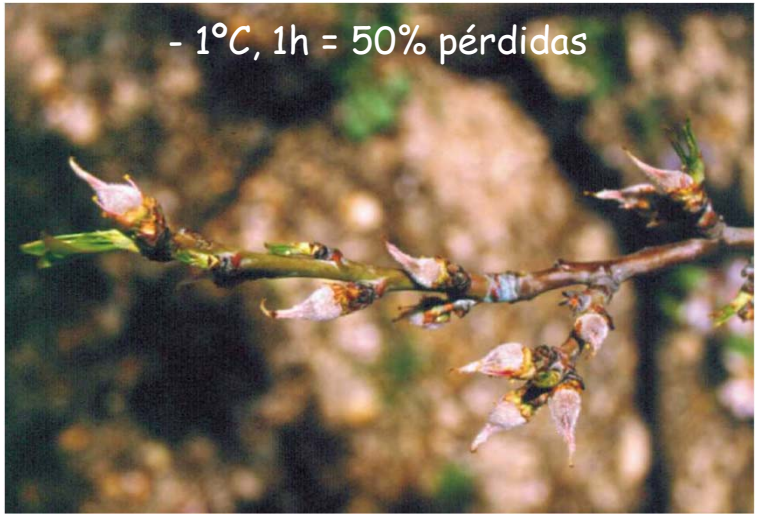
Caracteres de interés en almendro

- Época de floración.
- Auto-compatibilidad.
- Maduración temprana.
- Resistencia a enfermedades
- Calidad de la almendra.

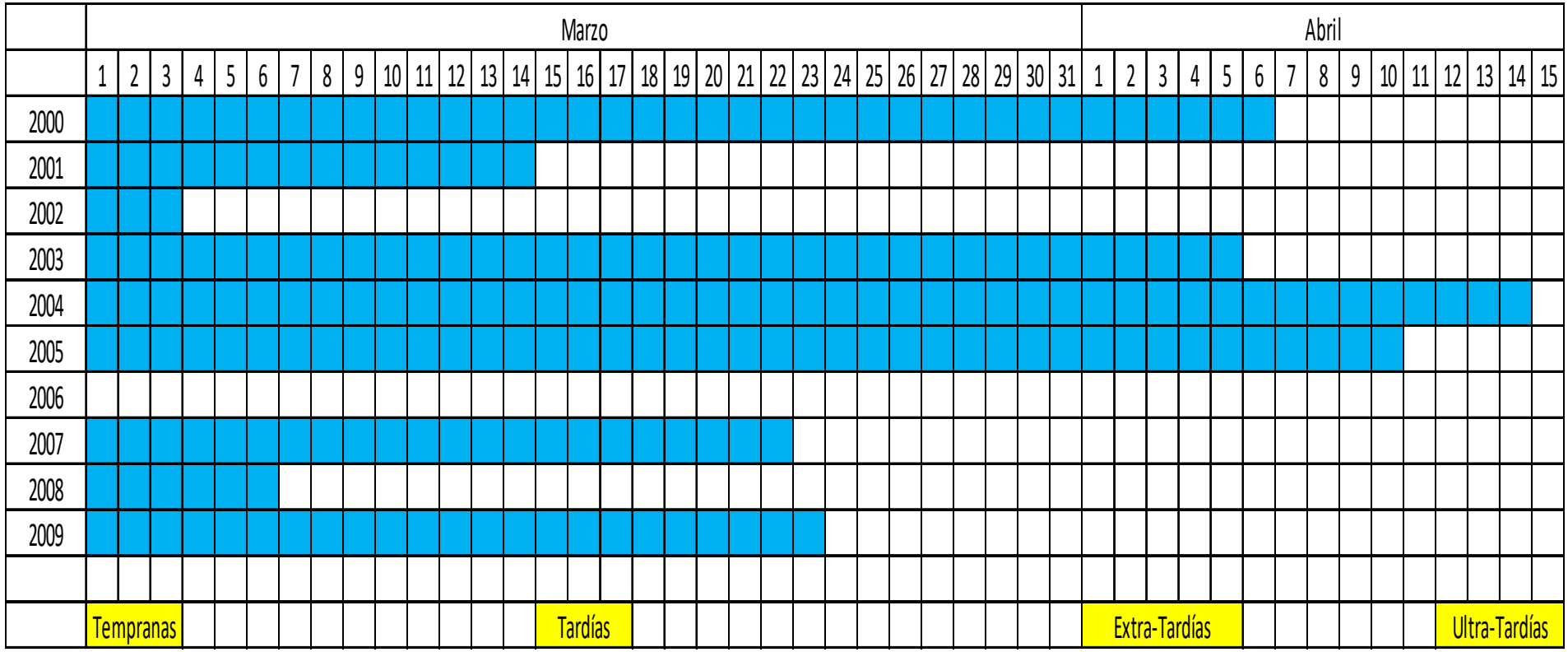
Época de floración y polinización en variedades auto-incompatibles

- Variedades de época de floración coincidente.
- Evitar al máximo la vecería.
- Introducción de colmenas en durante la floración.
- Climatología favorable para la polinización.

Susceptibilidad del almendro a la helada



Riesgo de helada en Caravaca (866 m)

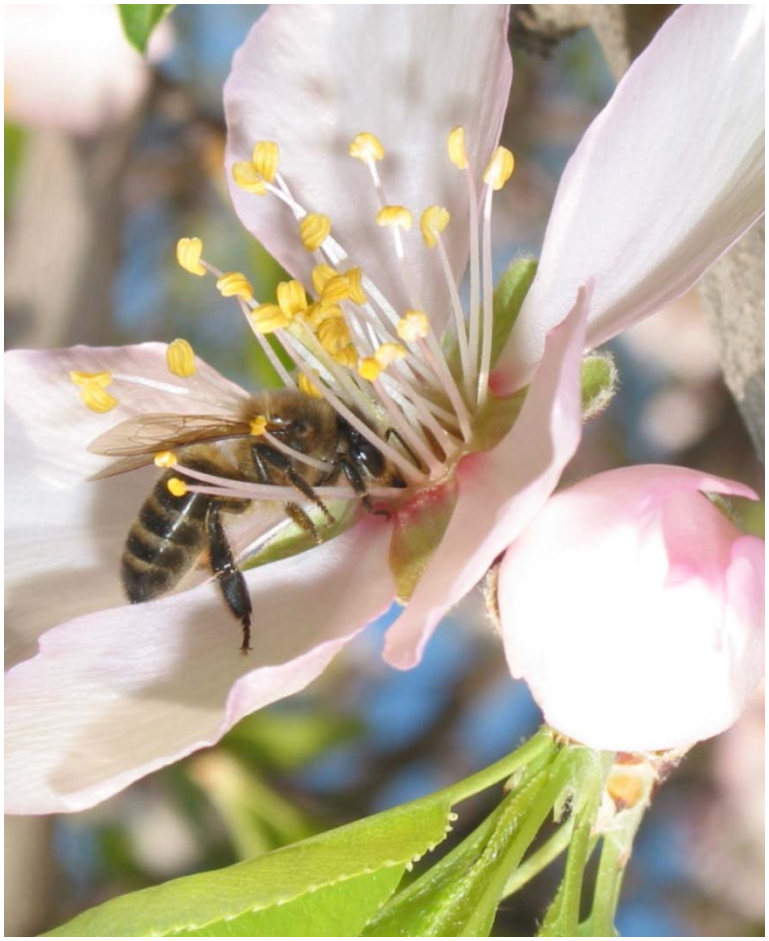


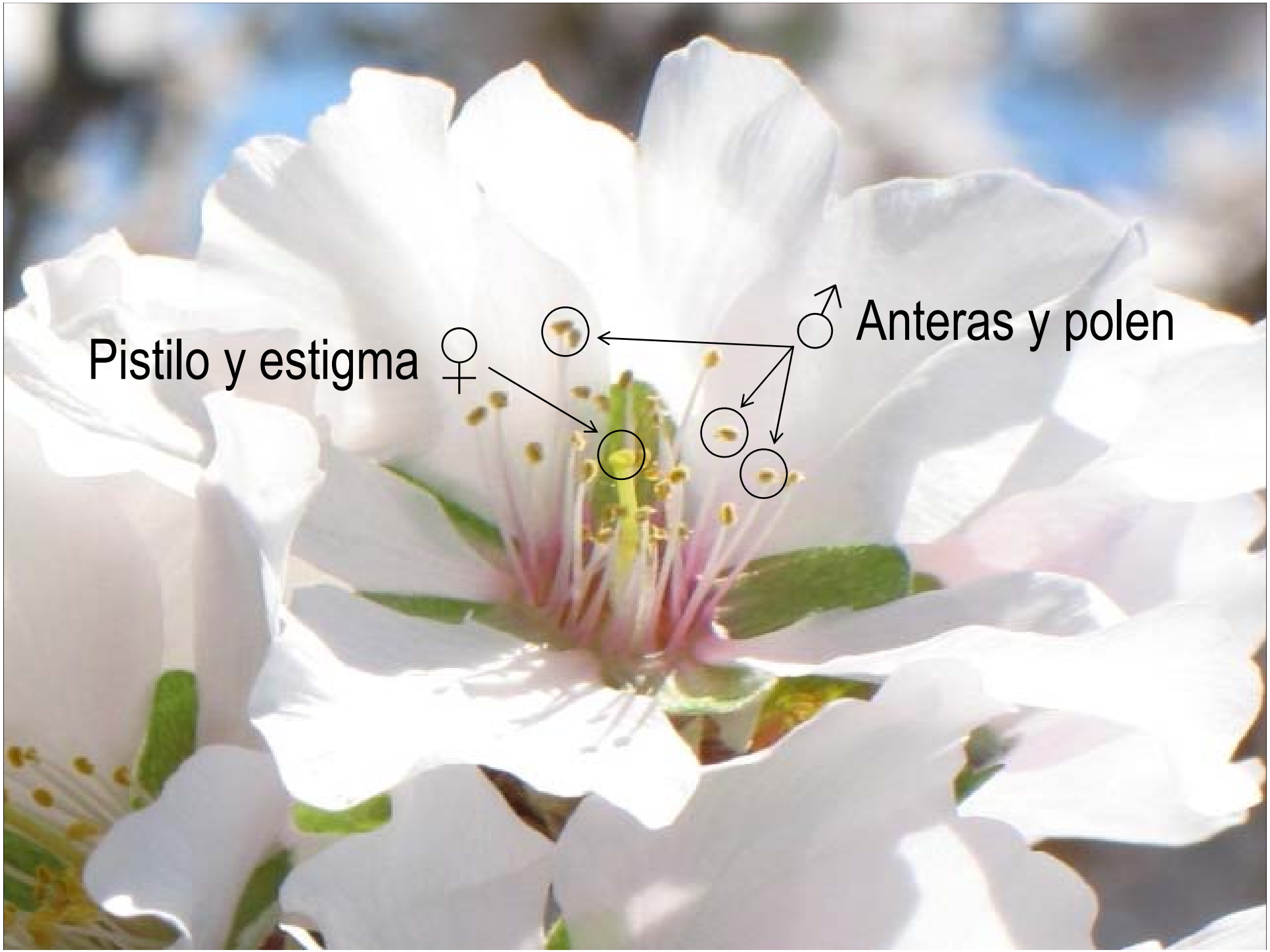
Cultivo de variedades tardías en zonas cálidas

- Cada variedad tiene unas “necesidades de frío”.
- Las necesidades de frío tienen que ser satisfechas.
- Consecuencia de la falta de frío:
  - Mal desarrollo y caída de yemas florales.
  - Floración heterogénea y desigual.
  - Fallos en el cuajado de frutos.

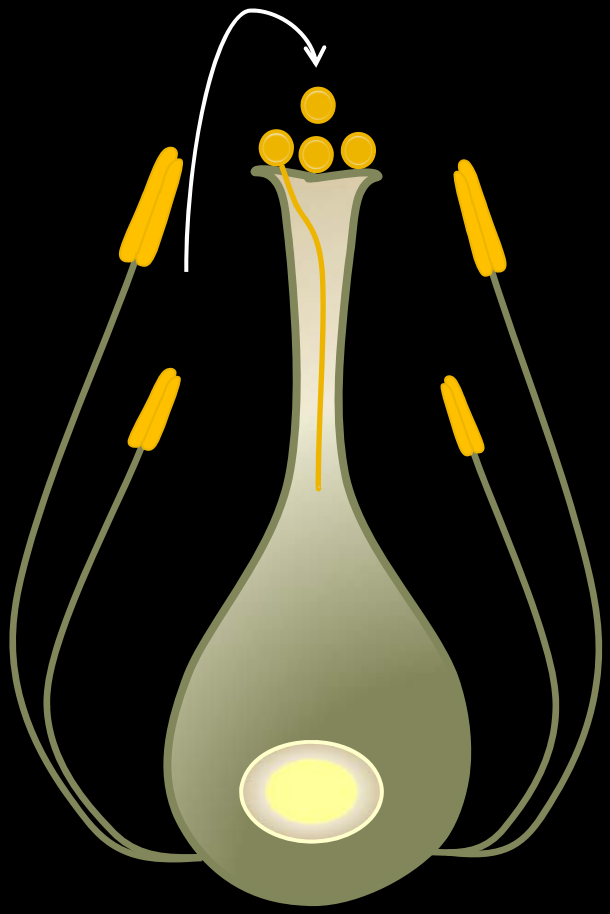
Caracteres de interés en almendro

- Época de floración.
- Auto-compatibilidad.
- Maduración temprana.
- Resistencia a enfermedades.
- Calidad de la almendra.




Pistilo y estigma ♀
♂ Anteras y polen

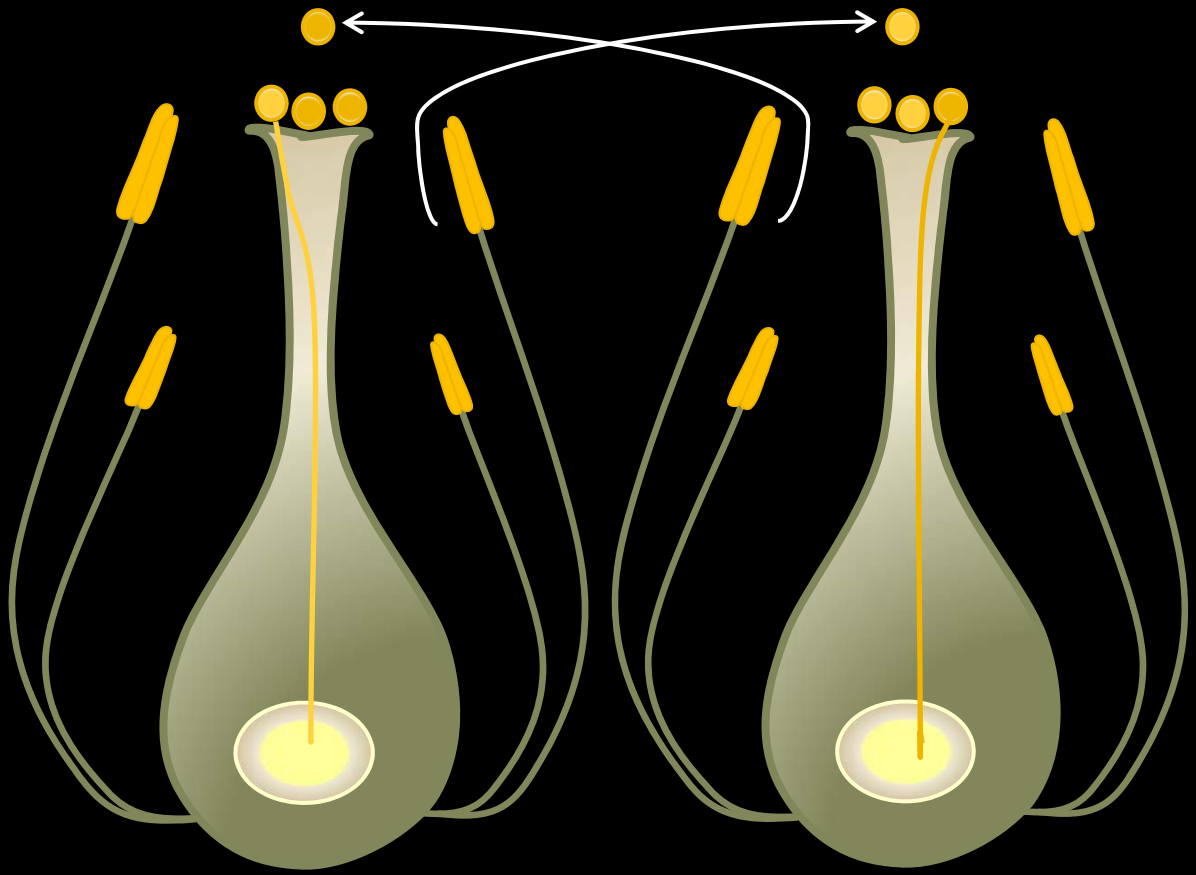
Autopolinización de Auto-Incompatibles (AiC)



Variedad AiC

Marcona
Desmayo
Ramillete
Atocha
Garrigues
Ferragnès
Ferraduel
Masbovera
Glorieta
Tarraco
Etc….

Polinización cruzada de Auto-Incompatibles (AiC)

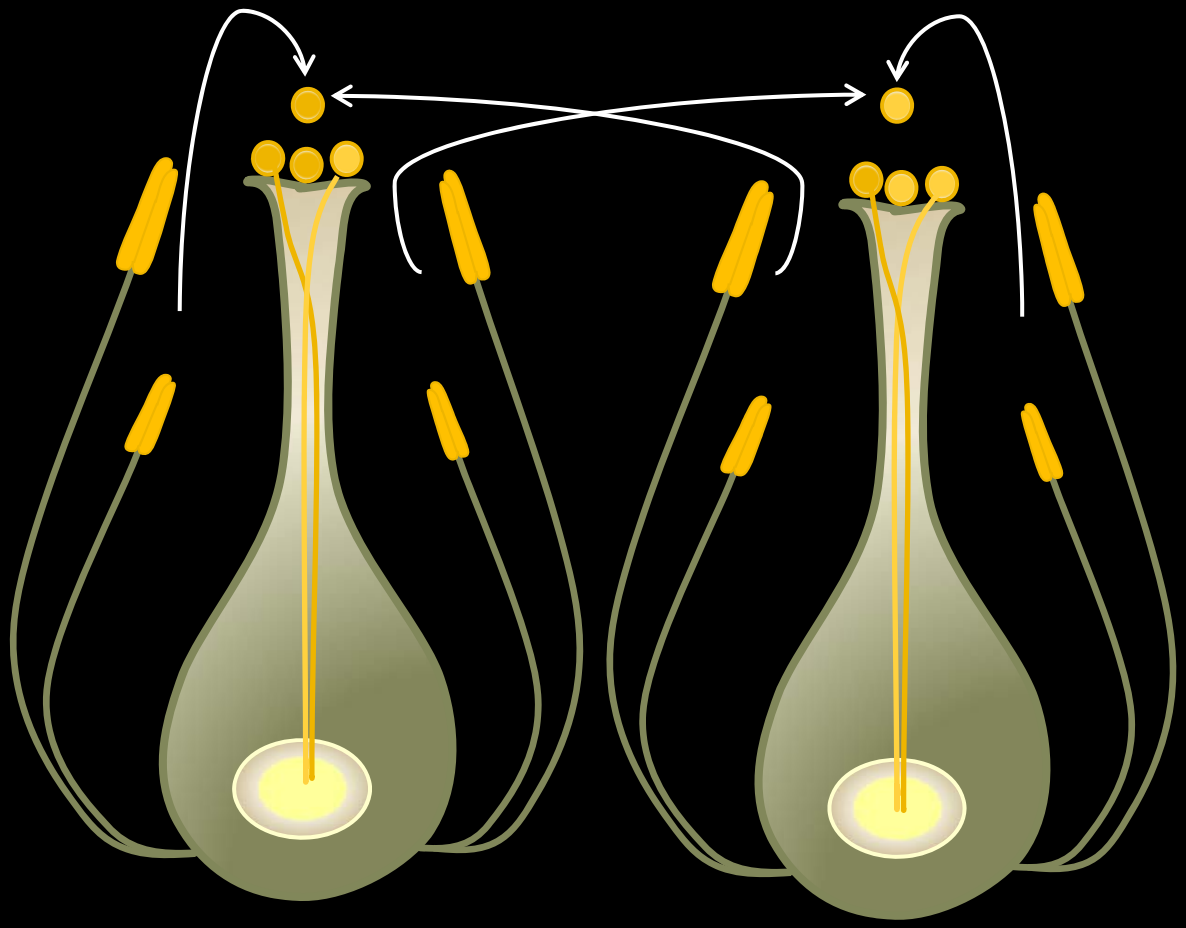


Variedad AiC-1

Variedad AiC-2

Marcona
Desmayo
Ramillete
Atocha
Garrigues
Ferragnès
Ferraduel
Masbovera
Glorieta
Tarraco
Etc….

Polinización de Auto-Compatibles (AC)

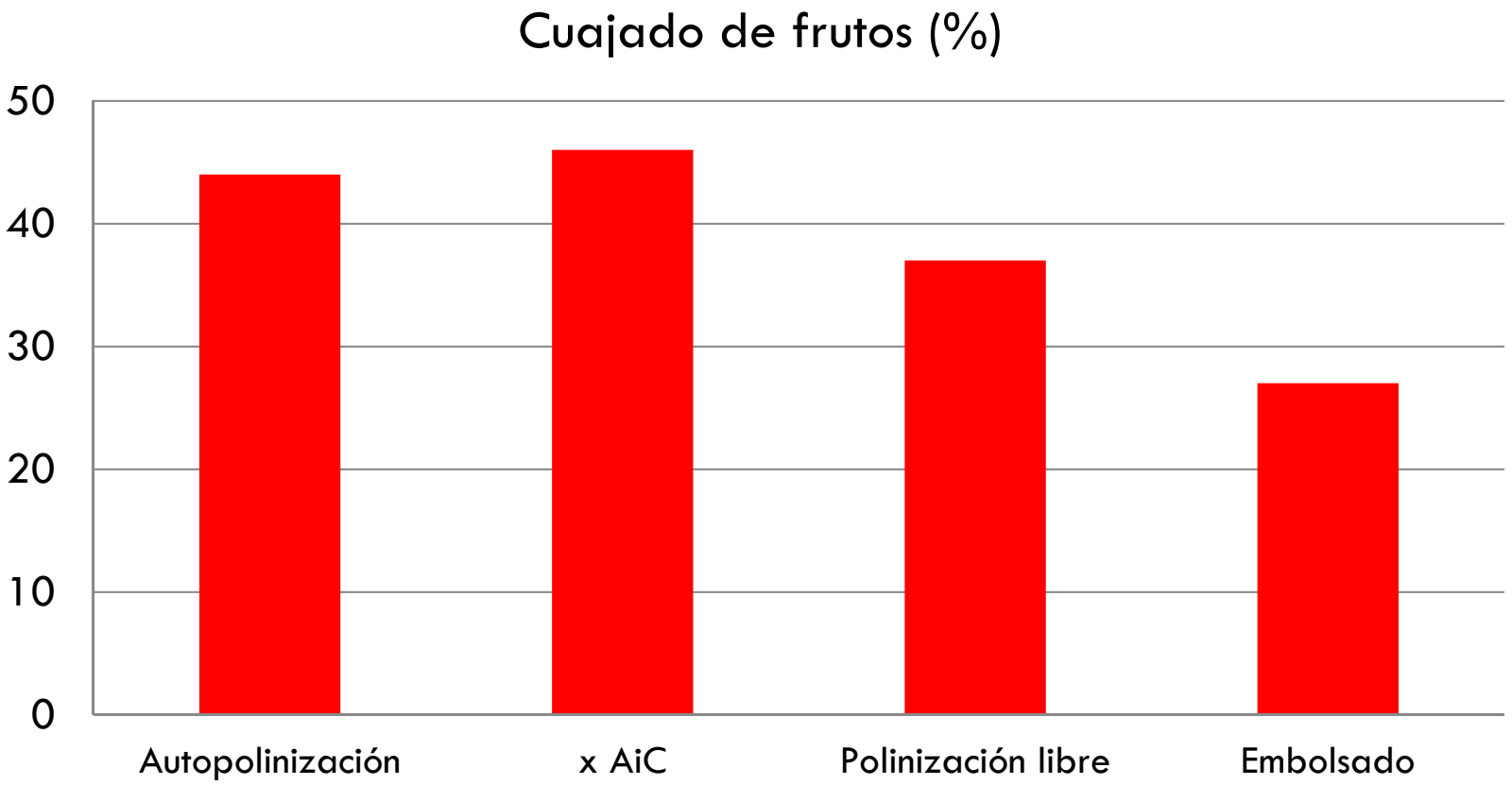


Variedad AC-1

Variedad AC-2

Marta
Antoñeta
Penta
Makako
Lauranne
Tuono (Guara)
Marinada
Vayro
Constantí
Soleta
Belona
Mardía
Vialfás
Etc…

Auto-polinización activa y pasiva



¿Colmenas? ¡SÍ GRACIAS!
¡aún con las auto-compatibles!

Importancia de la auto-compatibilidad en almendro: Plantaciones monovarietales

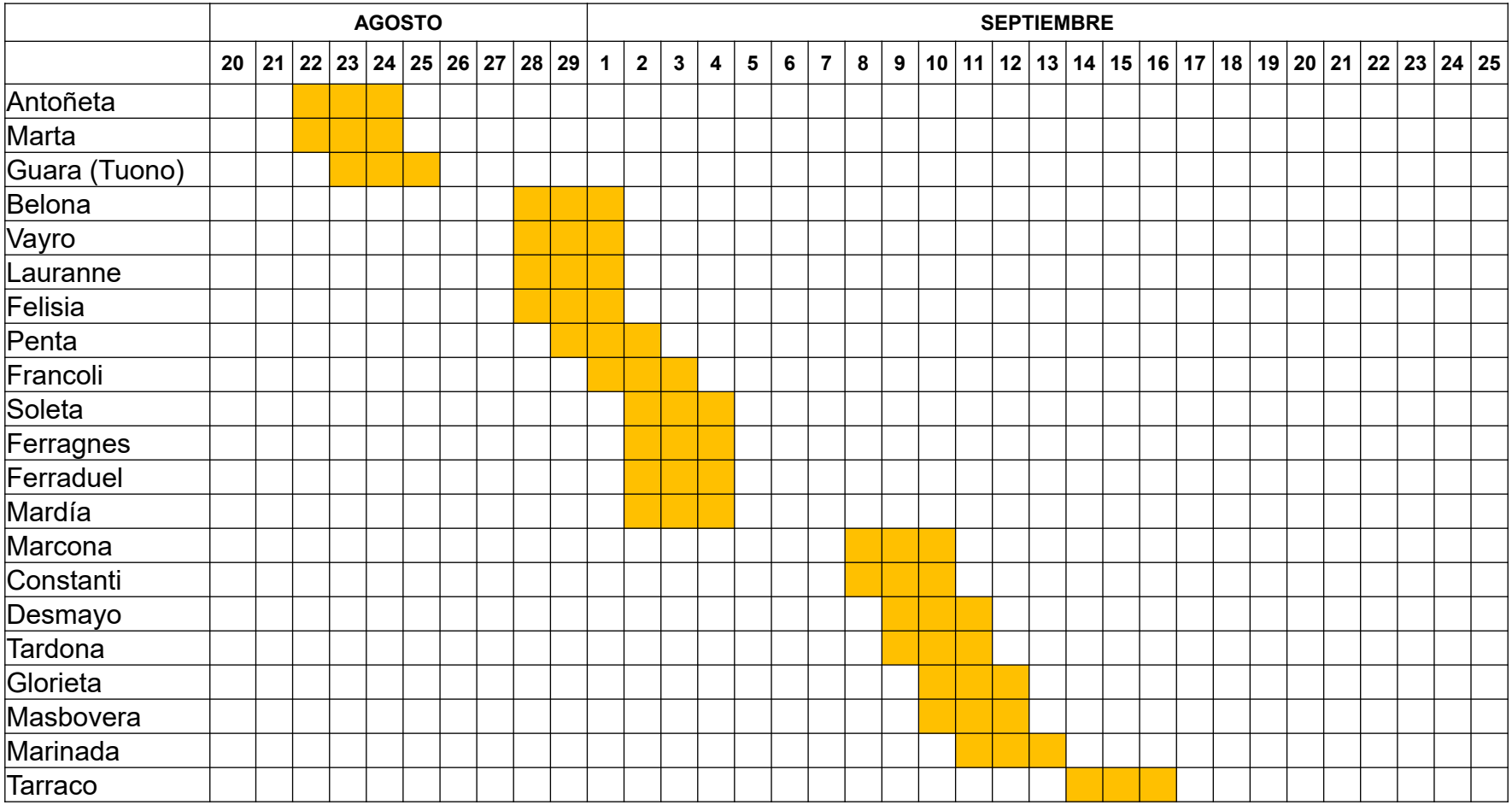
Tradicional Auto-incompatibles	**Monovarietal** Auto-compatibles
Dos variedades de floración coincidente	Una sola variedad
Introdución de colmenas obligatoria	Introdución de colmenas recomendable
Climatología favorable imprescindible	Climatología favorable recomendable
Recolección por separado	Recolección simultanea
Variedad principal + polinizadora	100% variedad principal

Caracteres de interés en almendro

- Época de floración.
- Auto-compatibilidad.
- Maduración temprana.
- Resistencia a enfermedades.
- Calidad de la almendra.

La época de maduración

Épocas de maduración en zonas frías (Baza, Granada)



Caracteres de interés en almendro

- Época de floración.
- Auto-compatibilidad.
- Maduración temprana.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Calidad de la almendra.

Plagas y enfermedades

- Resistencia genética:
  - Mancha ocre
  - Monilia
  - Cribado
  - Lepra
  - Fusicocum
  - Xanthomonas
  - Xylella fastidiosa

  - Gusano cabezudo
  - Avispilla

Caracteres de interés en las zonas frías

- Época de floración.
- Auto-compatibilidad.
- Maduración temprana.
- Resistencia a enfermedades.
- Calidad de la almendra.

Calidad de la almendra

- Calidad: Conjunto de características que nos permite conseguir mayor precio.
  - Tamaño.
  - Forma.
  - Homogeneidad.
  - Sabor.
  - Composición química (grasa, azúcar, proteína, etc..).
  - Ausencia de amargas.

El ‘carácter’ más importante: El agricultor

- Preparación del suelo.
- Marcos de plantación adecuados.
- Cultivo esmerado.
- Poda de formación y de fructificación.
- Cuidados fitosanitarios.
- Introducción de colmenas.
- Etc, etc, etc……

Variedades de programas de mejora
(Variedades obtenidas por investigadores)

- Auto-incompatibles:
  - INRA: Ferragnès, Ferraduel.
  - IRTA: Masbovera, Glorieta, Tarraco.

- Auto-compatibles:
  - INRA: Lauranne (Avijor).
  - CITA: Guara (Tuono), Soleta, Belona, Mardía, Vialfás.
  - IRTA: Marinada, Constantí, Vayro.
  - CEBAS: Marta, Antoñeta, Penta, Makako.

Programa de Mejora del Almendro del CEBAS-CSIC

- 1971. Prospección de material vegetal.
- 1975. Colección de 81 variedades.
- 1985. Obtención de descendientes.
- 1988. Estudio y selección de descendientes
- 1995. Registro de **Antoñeta** y **Marta**.
- 1995. Programa extra-tardías.
- 2007. Registro **Penta** y **Tardona**.
- 2017. Registro de **Makako**.

Programa de Mejora Genética del CEBAS-CSIC

Estudio y selección de descendientes

La floración

Floración tardía
Abundancia de flores
Auto-fertilidad

La producción

Producción elevada
Sin alternancia

El fruto

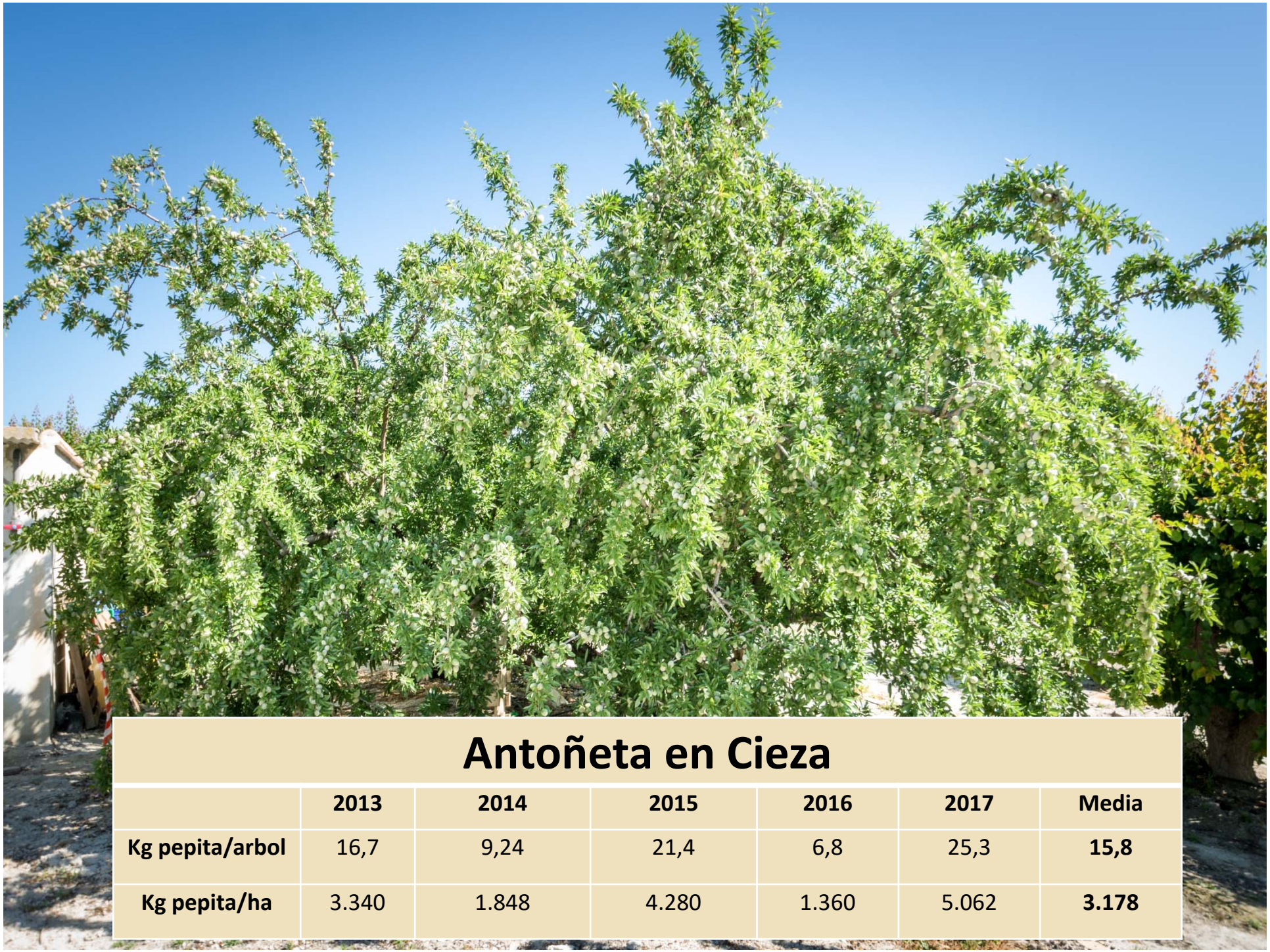
Dureza de la cáscara
Peso de la semilla
Ausencia de dobles
Aspecto atractivo
Sabor agradable

Antoñeta y Marta

Marta y Antoñeta
Floración tardía
Auto-compatibles
Gran vigor
Maduración temprana
Cáscara dura
Semillas atractiva
No dobles

Marta	Antoñeta
No apta para secano duro	Difícil de formar
Resistente a enfermedades	Susceptibilidad a monilia
Turrón de Jijona	Almendra frita y tostada

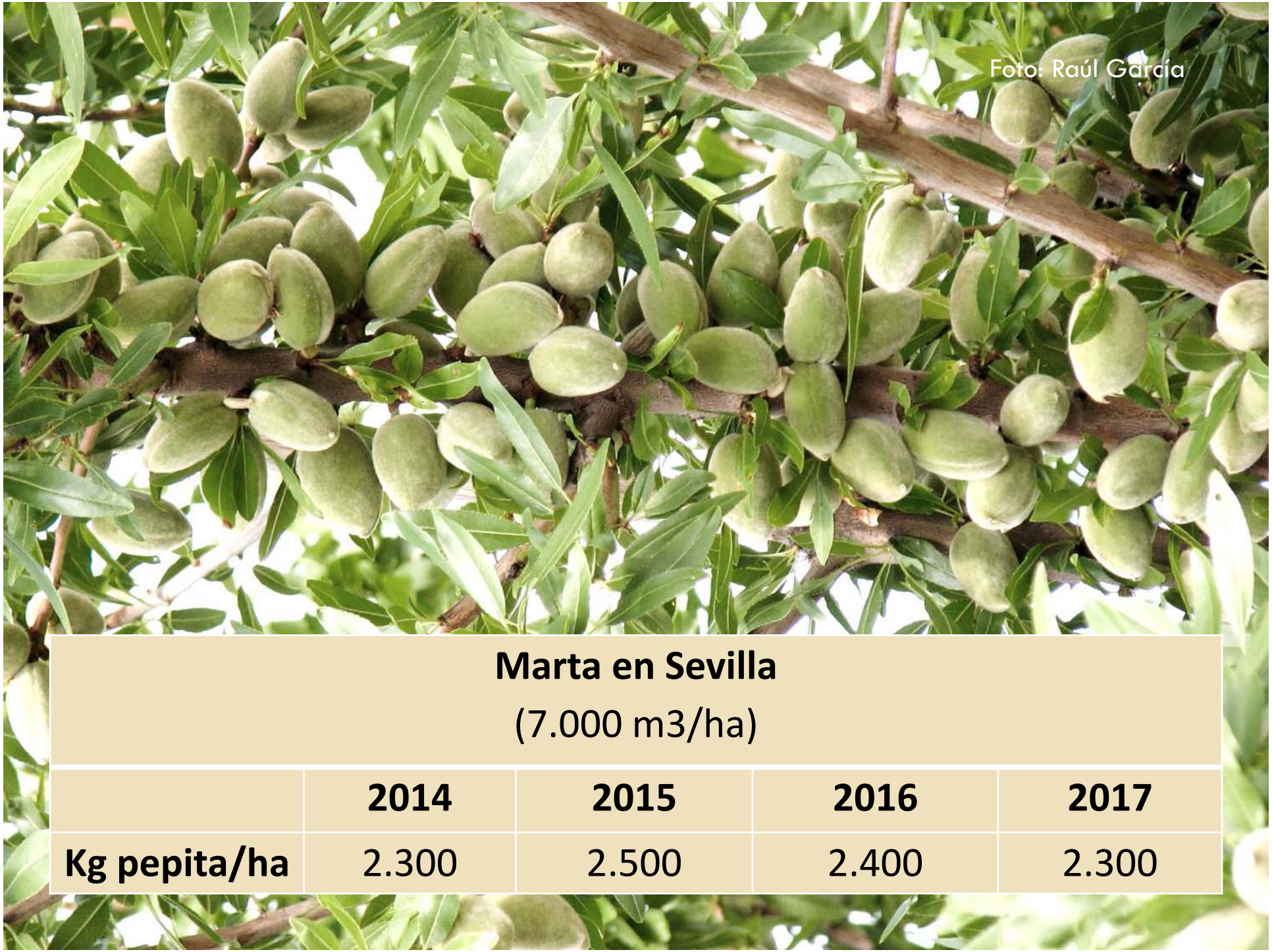
6 7 8 9 10 1 2 3 4 5
ANTOÑETA



Antoñeta en Cieza

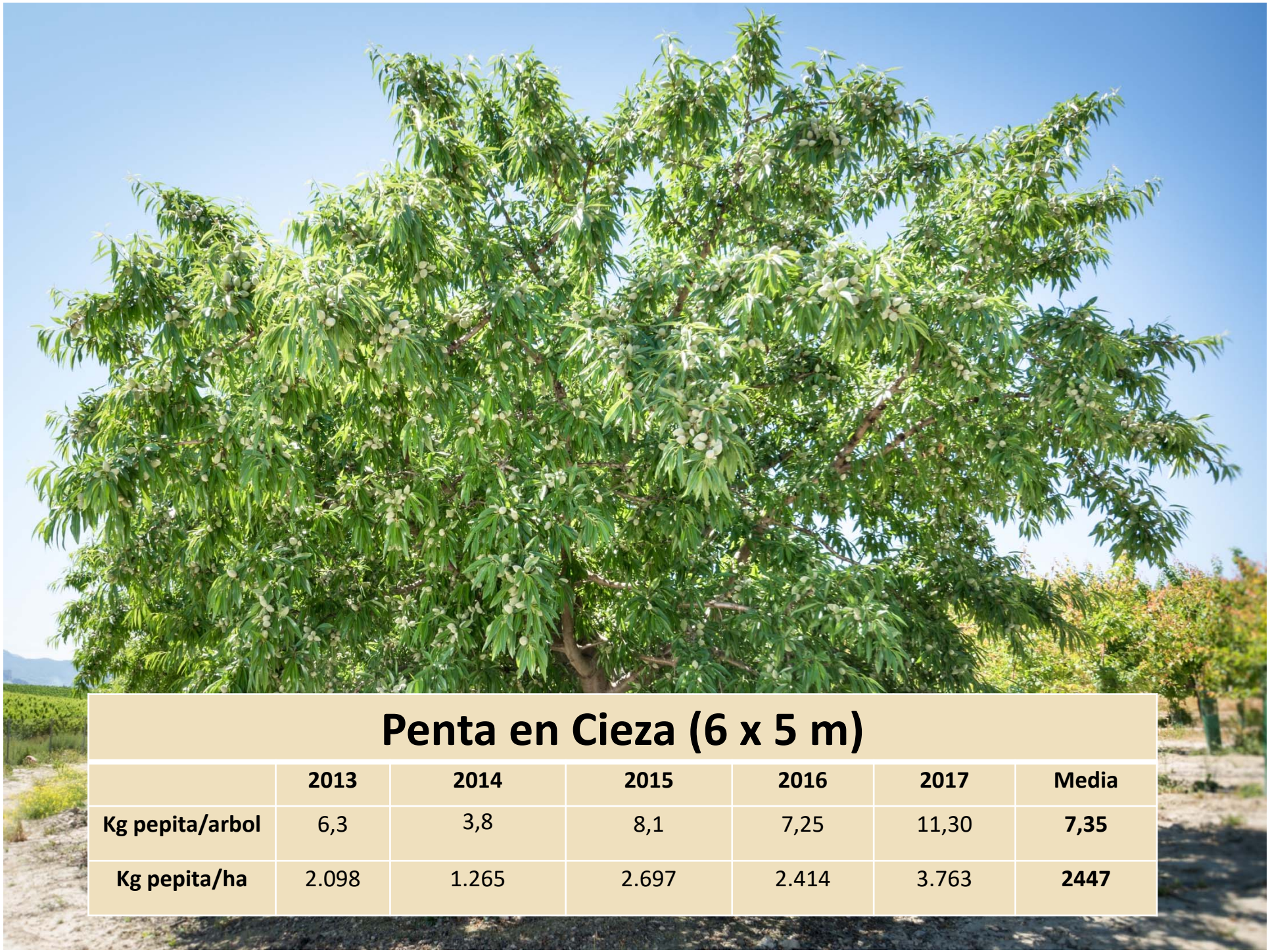
	2013	2014	2015	2016	2017	Media
Kg pepita/arbol	16,7	9,24	21,4	6,8	25,3	**15,8**
Kg pepita/ha	3.340	1.848	4.280	1.360	5.062	**3.178**

6 7 8 9 10 1 2 3 4 5
MARTA



Marta en Sevilla (7.000 m3/ha)				
	2014	**2015**	**2016**	**2017**
Kg pepita/ha	2.300	2.500	2.400	2.300

6
7
8
9
10
1
2
3
4
5
PENTA

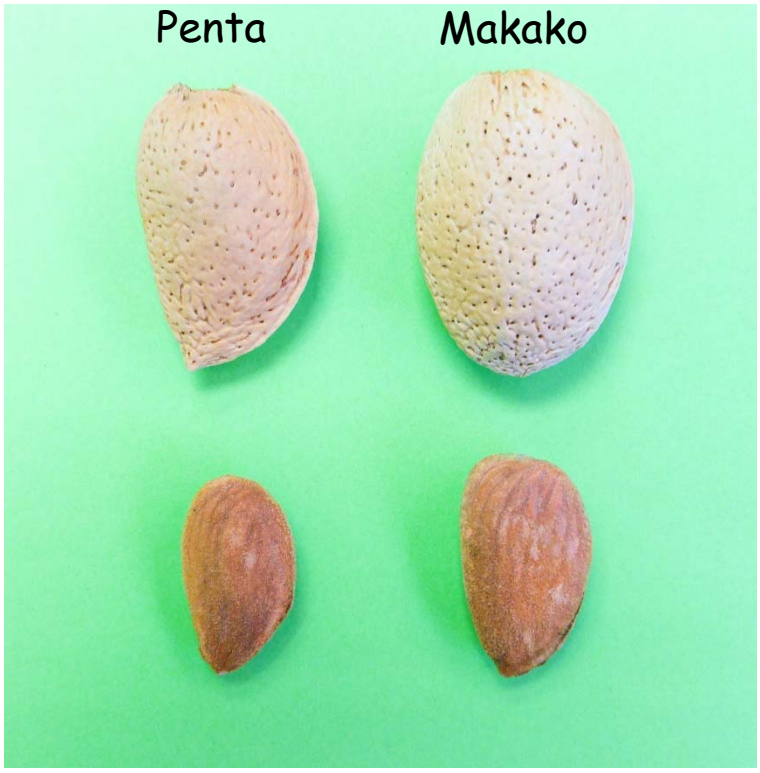


Penta en Cieza (6 x 5 m)

	2013	2014	2015	2016	2017	Media
Kg pepita/arbol	6,3	3,8	8,1	7,25	11,30	**7,35**
Kg pepita/ha	2.098	1.265	2.697	2.414	3.763	**2447**

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%



Makako
Santomera, Murcia

Nuevas variedades para zonas cálidas

- No hay variedades auto-compatibles de floración temprana.

- Selecciones del CEBAS-CSIC en experimentación:
  - S2332
  - S4017
  - D01-188

Patrones para el almendro

- Patrones francos (Garrigues).
- Híbridos almendro x melocotonero:
  - GF677.
  - Garnem.
- Patrones para alta densidad (Rootpac 20).
- Otros patrones (Cadaman, Barrier, Penta, Tetra).

Hacia una almendricultura de calidad

Planta certificada

Hacia una almendricultura de calidad

Tipificación de la almendra y usos específicos

Hacia una almendricultura de calidad

Competencia con la oferta exterior: la exportación

Almond Tree Pruning by the Numbers

Roger Duncan, UC Cooperative Extension, Stanislaus County

- La producción de almendra es un negocio, no un hobby.
- El cultivo debe ser una ciencia, no un arte. Cada vez que hagamos una actuación tenemos que saber por qué la hacemos.
- Cada gasto en el cultivo ¿me va a hacer ganar dinero o impedir que lo pierda?.
- Estamos cultivando la luz del sol. Los árboles necesitan llenar todo el espacio disponible de la parcela para captar la luz solar máxima y producir rendimientos máximos. Cuanto antes se logre, antes tendremos el máximo rendimiento.

Muchas gracias