

jornadas.interempresas.net

Jornadas
Interempresas^{net}
TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

#ALMENDRO2016
SÍGUENOS EN TWITTER: @ie_jornadas

MARTES 25 DE OCTUBRE DE 2016 / SEVILLA

El almendro, un cultivo de futuro



Mejora Genética del Almendro en el CEBAS-CSIC



Federico Dicenta

Departamento de Mejora Vegetal

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Murcia

fdicenta@cebas.csic.es



<http://cebasfruit.com>

*Jornadas Interempresas: El almendro, un cultivo de futuro
martes, 25 de octubre de 2016
Centro Guadiamar de ASAJA*

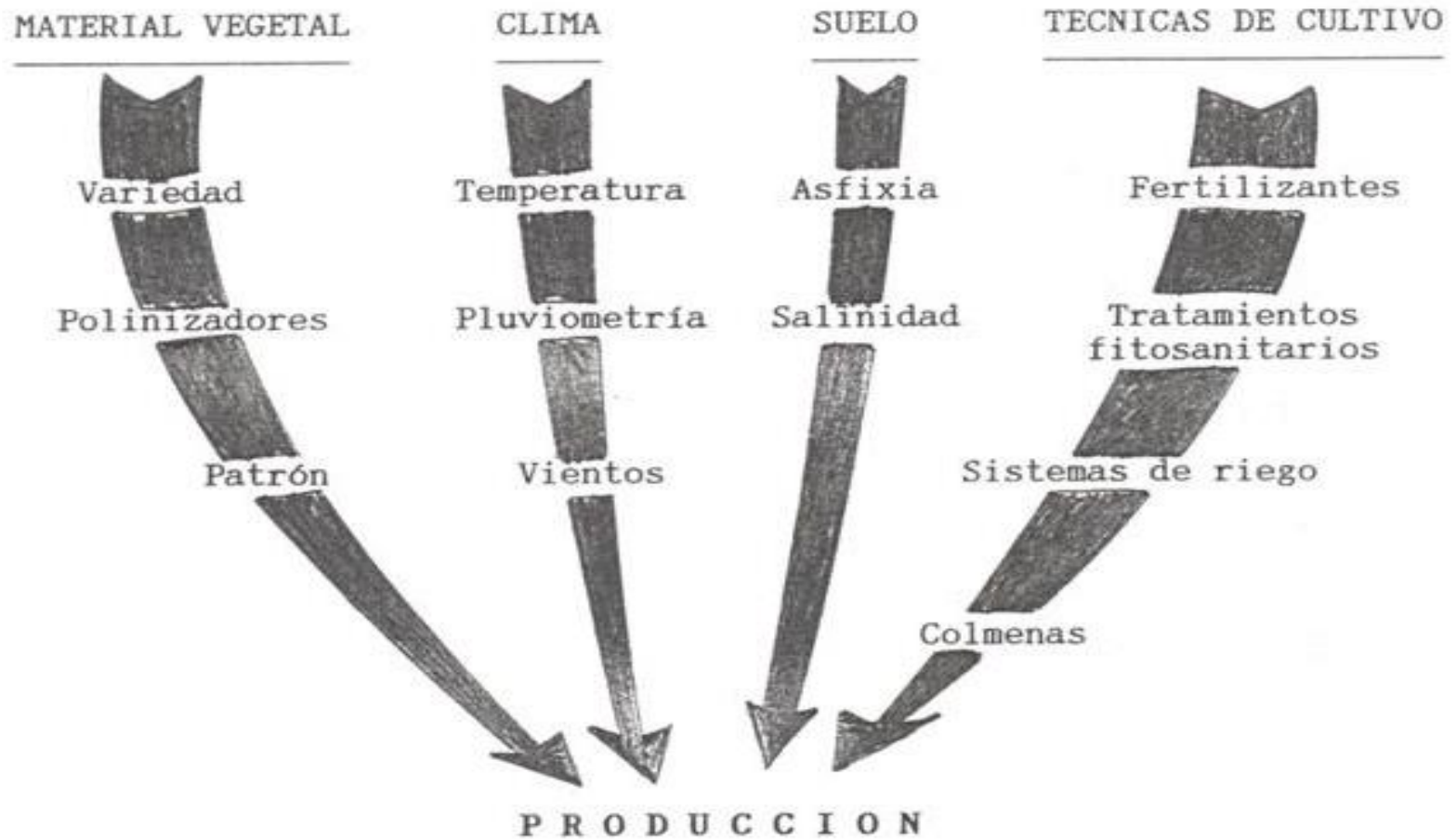
Almond Tree Pruning by the Numbers

Roger Duncan

*UC Cooperative Extension,
Stanislaus County*



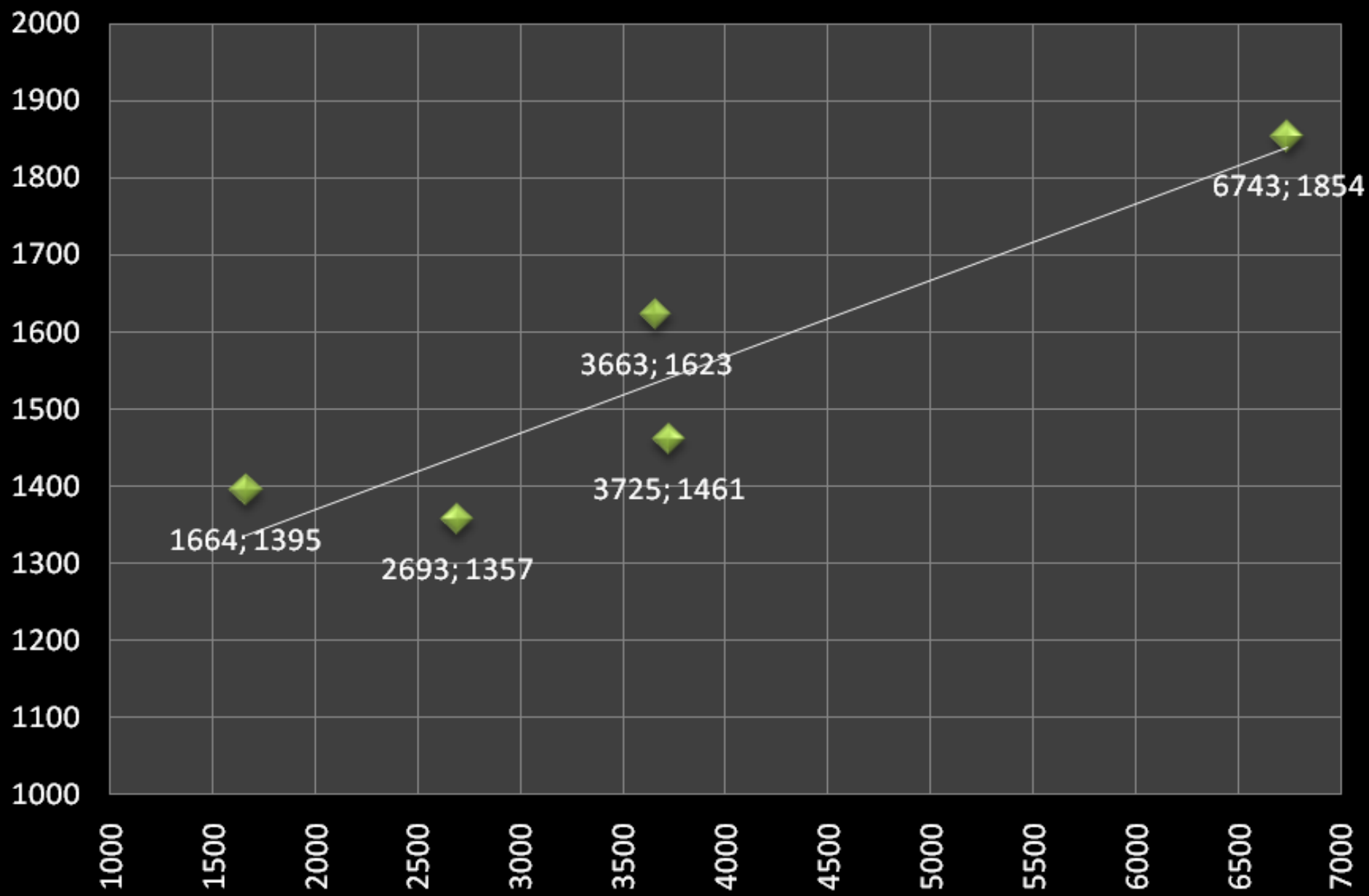
Factores que afectan a la producción





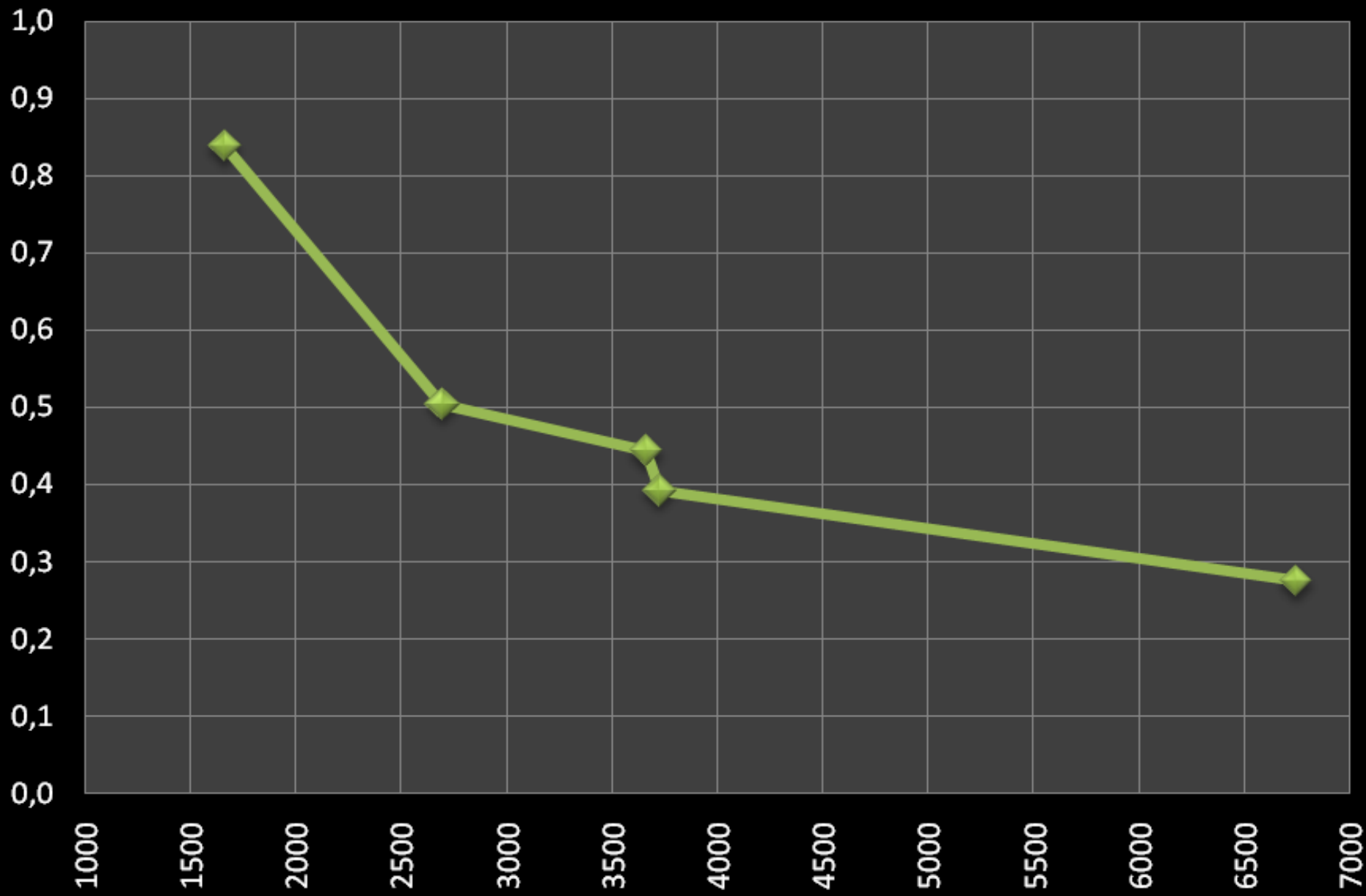
Riego (m^3/ha) y Producción (kg / ha)

(Gregorio Egea UPC, 2008)



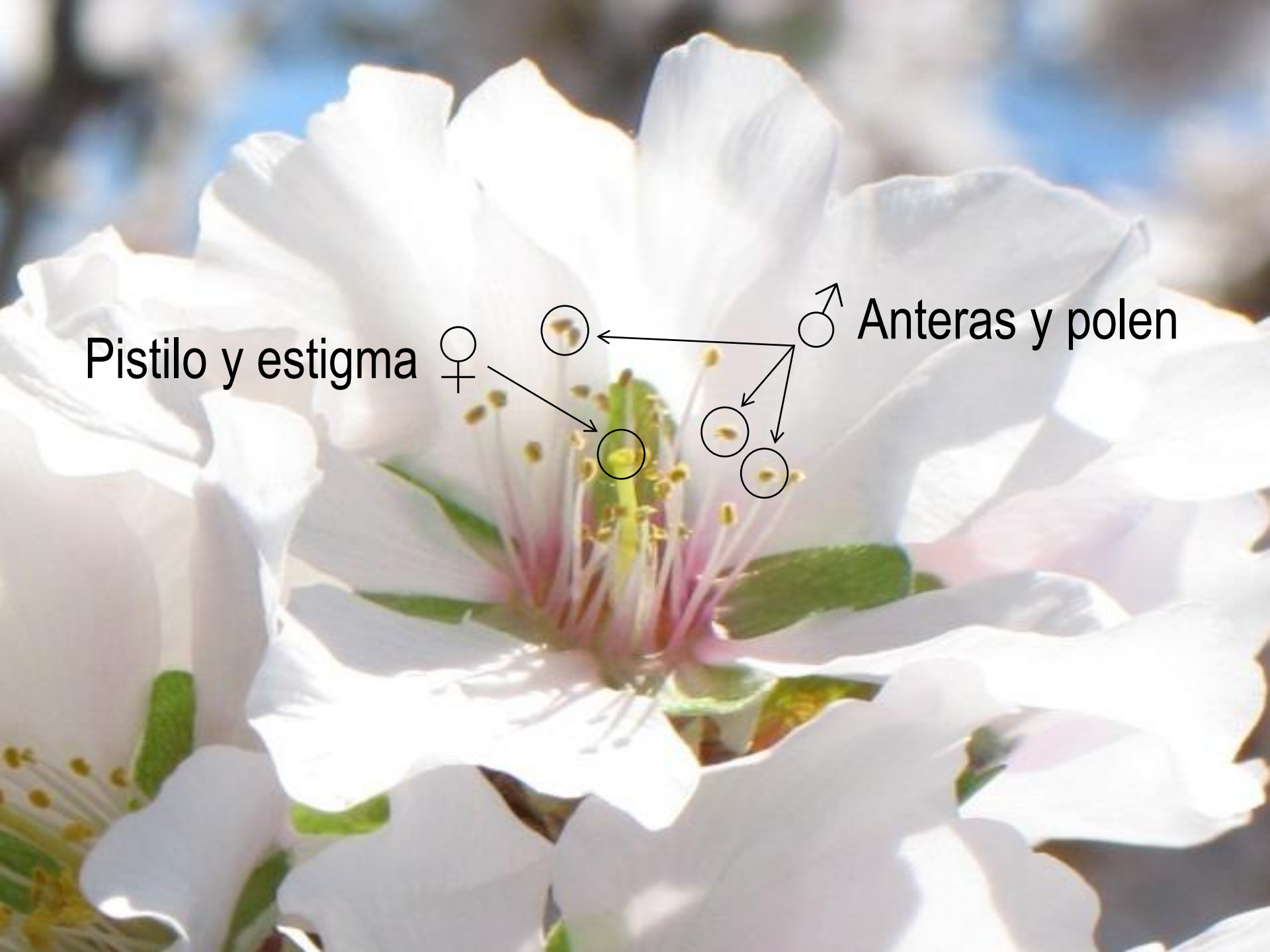
Eficiencia del riego (kg de grano / m³)

(Gregorio Egea UPC, 2008)



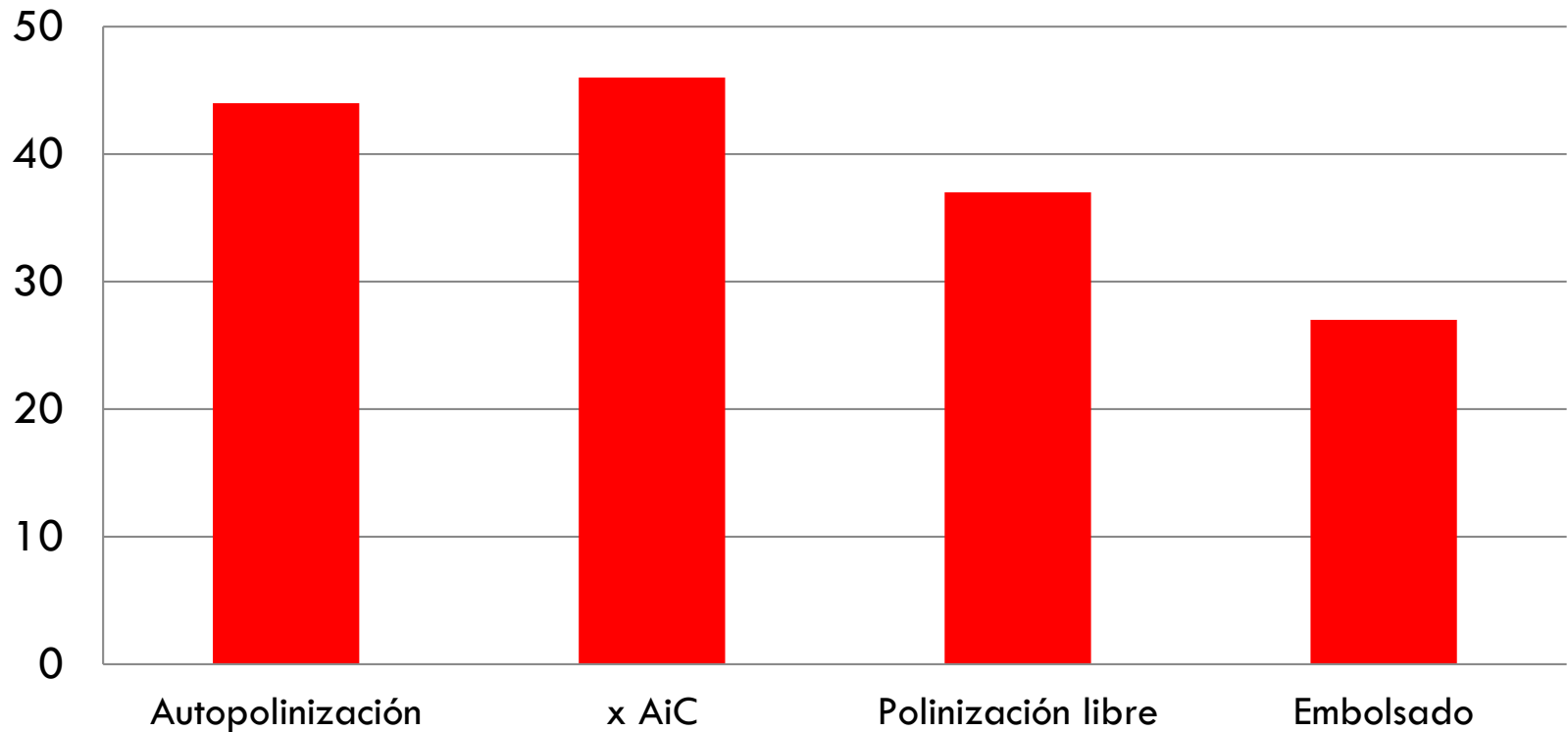
Pistilo y estigma ♀

♂ Anteras y polen



Auto-polinización activa y pasiva

Cuajado de frutos (%)



La elección varietal

- Decisión determinante para toda la vida del cultivo.
- Identificar los principales factores limitantes.
- Una variedad para cada situación: redes experimentales.
 - ▣ Con riego: variedades vigorosas, muy productivas.
 - ▣ Cuidado con las necesidades de frío en zonas cálidas.
- Un buen cultivo: Agua, fertilizantes, fitosanitarios y abejas!!!!

Antoñeta y Marta



Floración tardía
Auto-compatibles
Gran vigor
Maduración temprana

Cáscara dura
Semillas atractiva
No dobles





Variedad: Antofñeta
C.I.F.A. "Las Torres- Tomejil"
Año de Plantación 2001
Fecha Fotografía 15-03-06



Antoñeta en Cieza (Murcia)

	2013	2014	2015	2016	Media
Kg pepita/árbol	16,7	9,24	21,4	6,8	13,5
Kg pepita/ha	3.340	1.848	4.200	1.360	2.687



ANTOÑETA



Variedad: Marta
C.I.F.A. "Las Torres-Tomejil"
Año de plantación 2001

Fecha Fotografía 15-03-06



MARTA



Marta en Santa Cruz (Córdoba)

	3-7 verde	2015		
m3/ha	1.500?	4.000	7.000	8.500
Kg pepita/ha	627	1.900	3.000	3.600

Penta

Autocompatible
Ferragnès + 10-20 días
Rendimiento 30%
Almendra 1 gramo
Sin semillas dobles
Maduración temprana



24-feb-2016



Variedad		2014	2015	2016
Penta	Kg/árbol	2,3	4,3	8,8
Isso (Hellín) 2011	Kg/ha	637	1.191	2.437



PENTA

Composición química de Penta

(Consejo Regulador de Jijona)

- Niveles altos de azúcar (4,5%): Snacks, chocolates.
- Alto porcentaje de grasa (55%): Turrón de Jijona.
- Almendra muy saludable:
 - Alto porcentaje de fibra (14%).
 - Altos niveles de omega-6 (23%).

El equipo del almendro del CEBAS-CSIC



Federico Dicenta

José Egea

Encarnación Ortega

Pedro Martínez-Gómez

Manuel Rubio

Raquel Sánchez-Pérez

Pedro José Martínez-García

Ángela Sánchez-Prudencio

Teresa Cremades

Elisabet Ruiz

Alberto Lucas

Jesús López-Alcolea

jornadas.interempresas.net

Jornadas
Interempresas^{net}
TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

#ALMENDRO2016
SÍGUENOS EN TWITTER: @ie_jornadas

MARTES 25 DE OCTUBRE DE 2016 / SEVILLA

El almendro, un cultivo de futuro



Investigación e innovación en el cultivo del almendro en España

M.J. Rubio-Cabetas
mjrubioc@cita-aragon.es
Grupo de Mejora Genética

<http://www.cita-aragon.es>

MARTES 25 DE OCTUBRE DE 2016 / CENTRO GUADAMAR (SEVILLA)

Jornadas
erempresas

TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

0. INDICE

- I. Impacto económico
 - Datos producción y Has
- II. Mejora Genética en el CITA
 - Variedades y Portainjertos en Almendro
 - Alto potencial: Plantaciones innovadoras
- III. Mejora competitiva: Biotecnología
 - Variedades: Resistencia frío
 - Portainjertos: Porte y Vigor
 - Calidad de Fruto: Composición



I. Impacto económico

«El 'boom' de la almendra llega para quedarse. Falta producción en el mundo y ya es más rentable que el olivar»

COSECHAS

Aragón aumentará hasta las 15.000 toneladas, 2.000 más que en 2015, su cosecha de almendra

UAGA prevé buenos precios este año y pide una reconversión del sector para hacerlo más productivo. España es el tercer productor del mundo y el segundo mayor exportador.

M. Llorente, Zaragoza Actualizada 12/08/2016 a las 23:28

Etiquetas Agricultura UAGA



12 de Agosto de 2016

COMUNIDAD AUTÓNOMA	IMPORTE (en euros)
ANDALUCÍA	316.100
COMUNIDAD VALENCIANA	240.000
TOTAL	556.100

Investigación

Aragón juega un papel clave en la 'fiebre del oro del almendro'

P.P.G. Zaragoza | Actualizada 21/07/2015 a las 09:27

| A+ A-

El CITA ostenta la patente del portainjertos que mejor se adapta a suelos de todo el mundo.

ETIQUETAS

Medio rural Aragón

Facebook

Twitter

Google

LinkedIn

Compartir

RELACIONADAS

- Buena cosecha y precios altos se dan en la campaña de almendra
- UAGA prevé que la producción de almendra triplicará la de 2013



JapanEmb_Spain @JapanEmb_Spain · 14 ago.

Japón se interesa por la almendra Belona (Isabelona) de @CITA_Aragon ov.ly/wcAm303cERc @ep_aragon

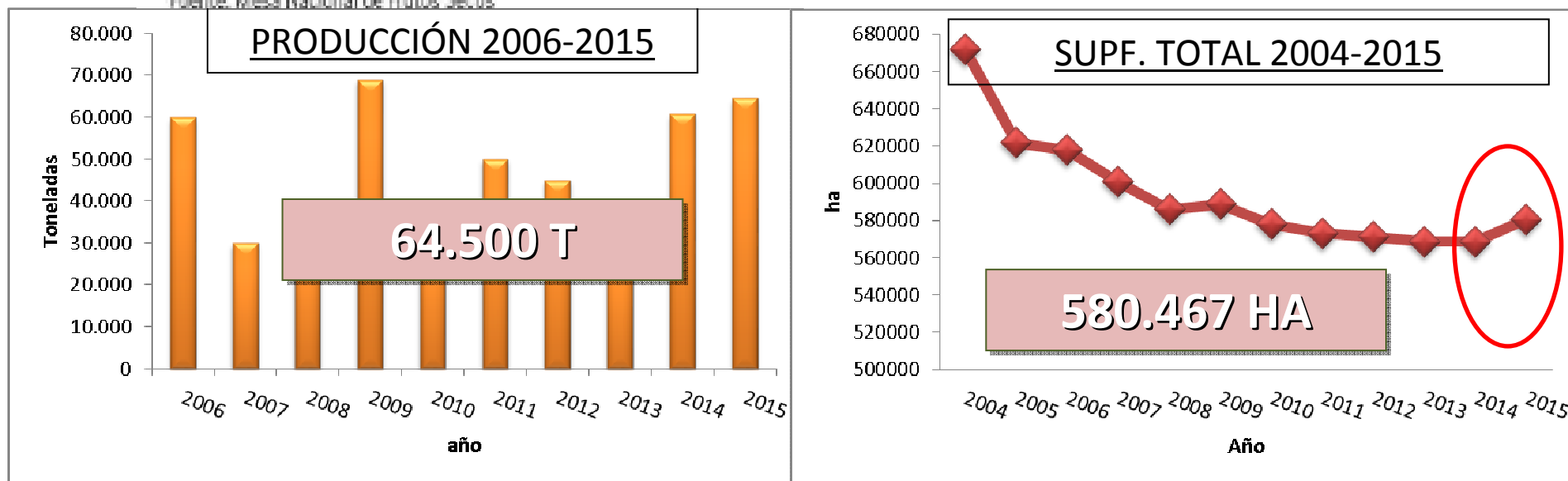


I. Impacto económico

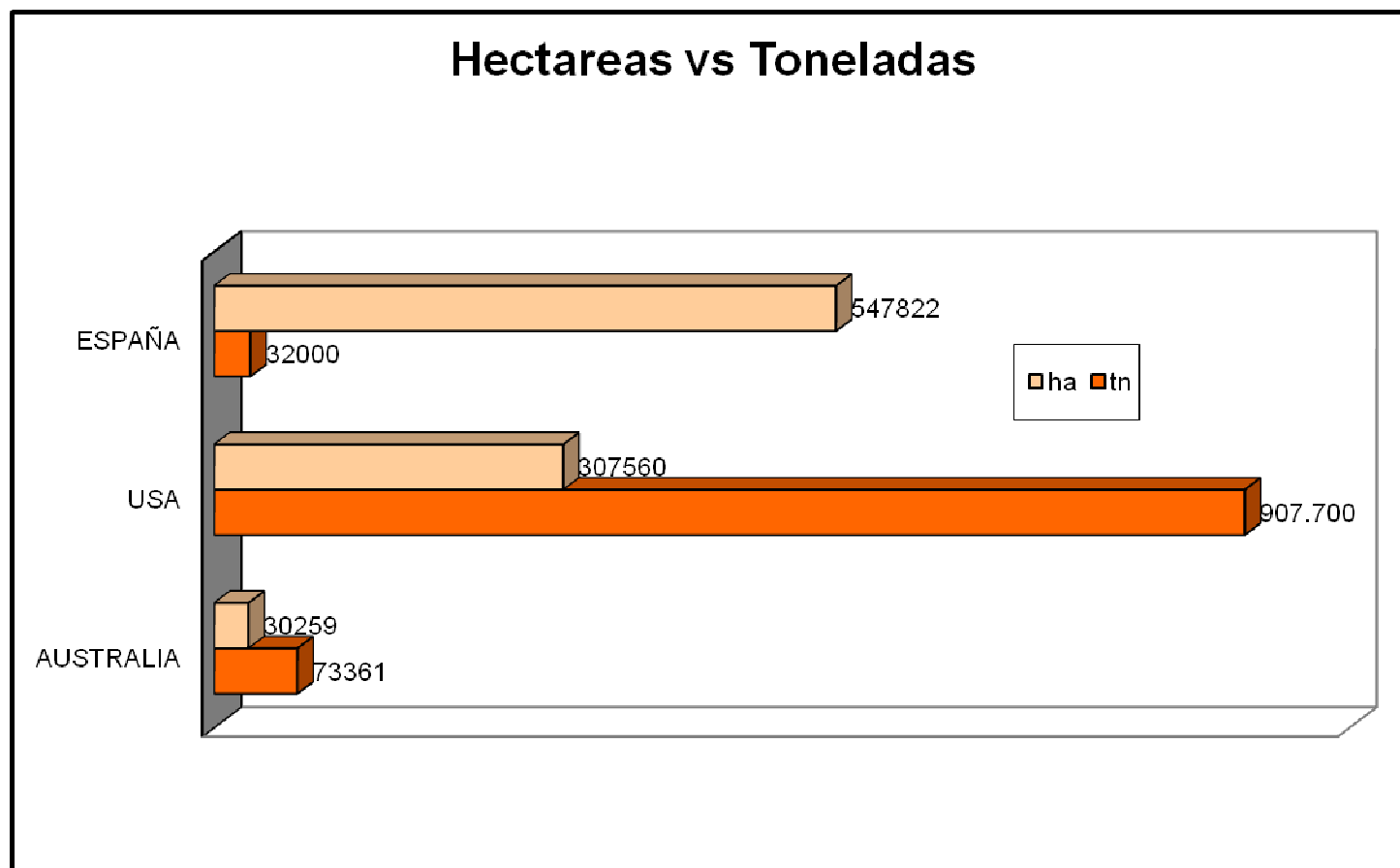
Estimación de la producción de la campaña 2016/2017

Comunidad Autónoma	Producción 2015	Previsión 2016	Variación con 15/16	Variación 2016 sobre la media 2011-2015
Andalucía	13.330	10.500	-21,23%	-3,53%
Aragón	12.848	15.394	+19,82%	+49,77%
Baleares	1.504	1.800	+19,68%	-4,07%
Castilla-La Mancha	7.662	3.228	-57,87%	-33,89%
Cataluña	3.101	4.056	+30,80%	+15,46%
La Rioja	1.000	475	-52,50%	-37,78%
Murcia	6.139	5.819	-5,21%	-9,17%
Navarra	215	255	+18,56%	+7,66%
Comunidad Valenciana	6.000	4.610	-23,17%	-3,05%
Resto	520	490	-5,77%	-9,99%
TOTAL	52.319	46.628	-10,88%	+5,63%

Fuente: Mesa Nacional de Frutos Secos



I. Impacto económico



I. Impacto económico

PASADO



PRESENTE



I. Impacto económico

- Floración precoz
- Auto-Incompatibles
- Patrones francos
 - Amargos y Francos selectos
 - Secano

Floración Tardia
Autocompatibles

Riego:
De apoyo
Deficitario

Patrones mas adaptados

Mejora genética

Mejora genética

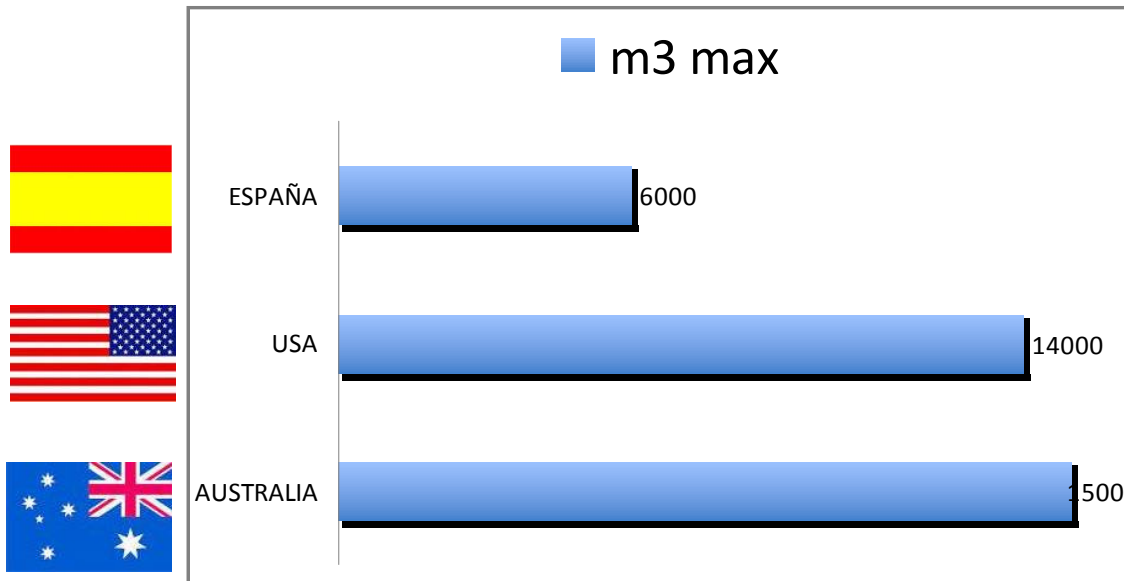
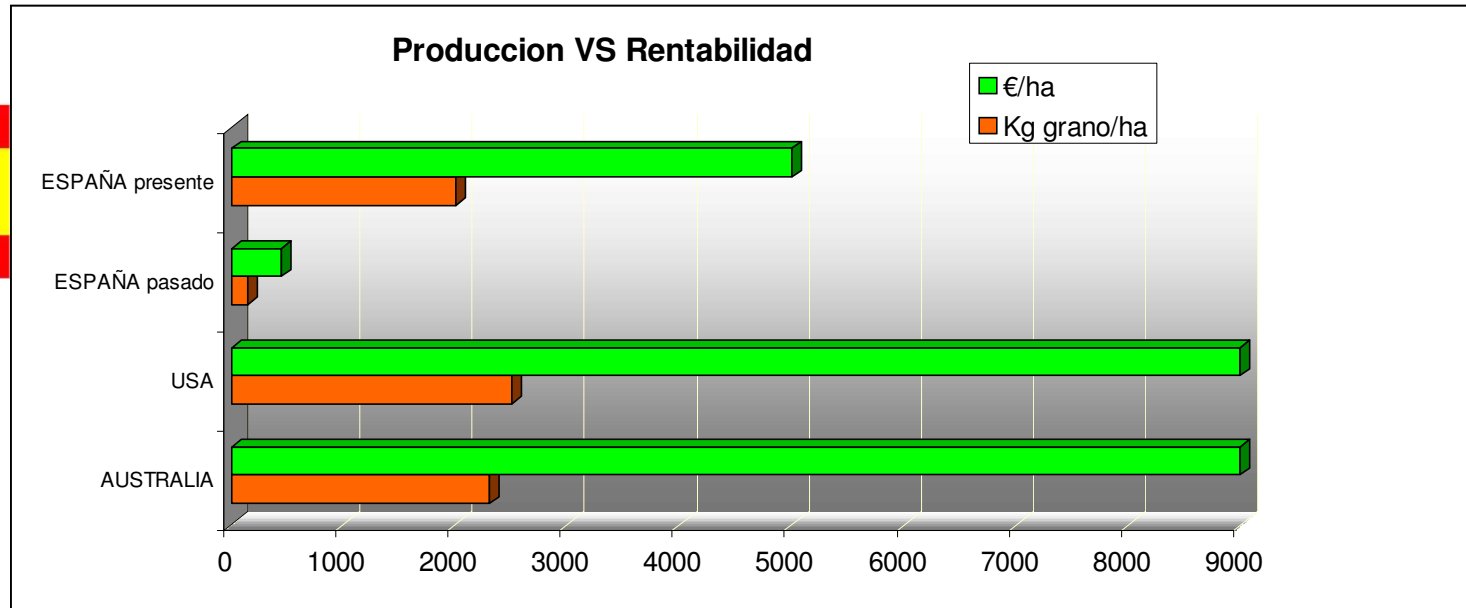
PASADO



PRESENTE



I. Impacto económico



II. Programas mejora-CITA

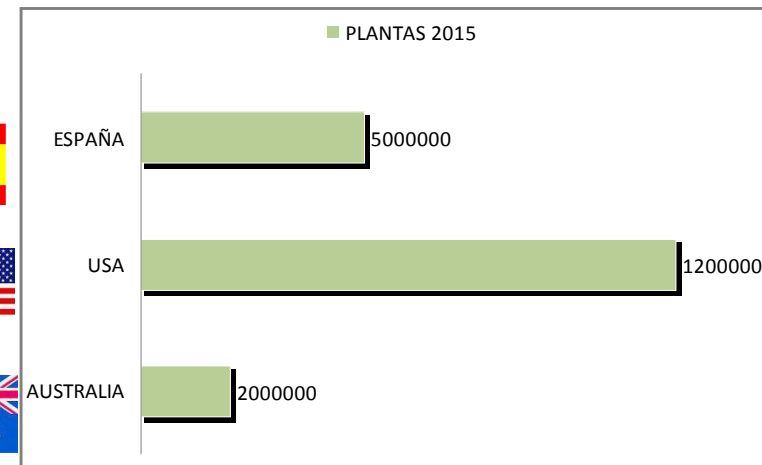
Material vegetal



- Variedades
- Patrones



PLANTAS 2015



II. Programas mejora-CITA

1966 – Colección: Prospecciones- Intercambio con centros

1974 –Programa de Mejora Genética de variedades

P. amygdalus: 219 accesiones:

- 130 entradas españolas
- 89 entradas extranjeras

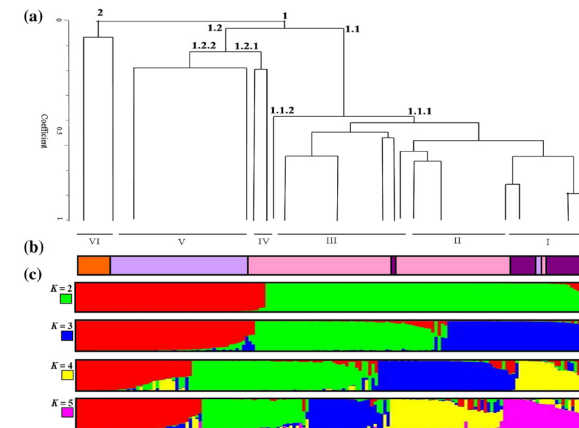


Portainjertos: 117 accesiones:

- 60 Almendro x Melocotonero
- 27 Otros híbridos
- 30 Ciruelos



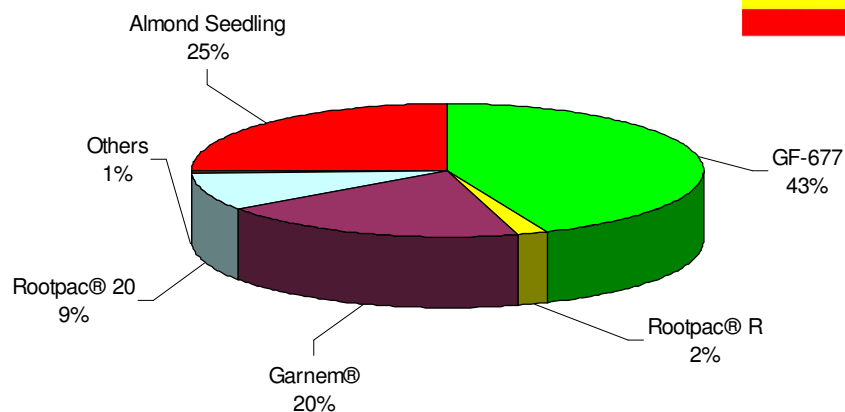
Fig. 1 a A dendrogram based on UPGMA cluster analysis depicting relationships of 158 almond cultivars screened with 17 SSR Markers. b The origin of the almond cultivars: wild species (*orange*), Australian and USA (*ilac*), European (*pink*) and Iranian (*violet*); c population stratification with $K = 2$ to $K = 5$ displayed in a barplot (each color represents a different subpopulation). (Color figure online)



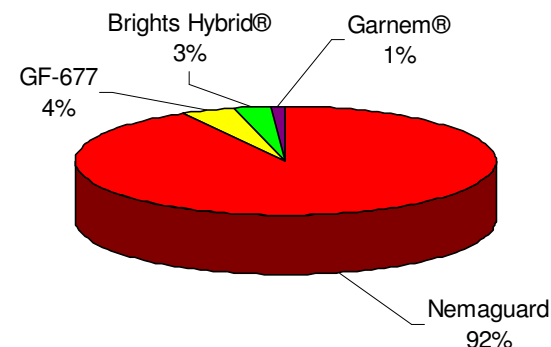
Fernandez i Marti, C. Font i Forcada, Rubio-Cabetas MJ, Kamali K, M. Wirthensohn and R. Socias i Company 2014. Genomic Analysis of the Molecular Evolution and the Population Structure of a Worldwide Almond Pool Assessed by Microsatellite Markers. Genetic Resources and Crop Evolution 62 (2): 205-219.

- P. mira*
- P. davidiana*
- P. horrida*
- P. scoparia*
- P. fenzliana* Fritsch.
- P. bucharica* (Korsh.) Fetdsch.
- P. spinosissima* (Bge.) Franch.
- P. webbii* (Spach) Vierh.
- P. triloba* Lindl.
- P. zabalica* Seraf.
- P. kuramica* (*A. kuramica* Korsh.)
- P. brahuica* Aitch. et Hemsl.
- P. kotschii* (*A. kotschii* Boiss.)

Especies silvestres

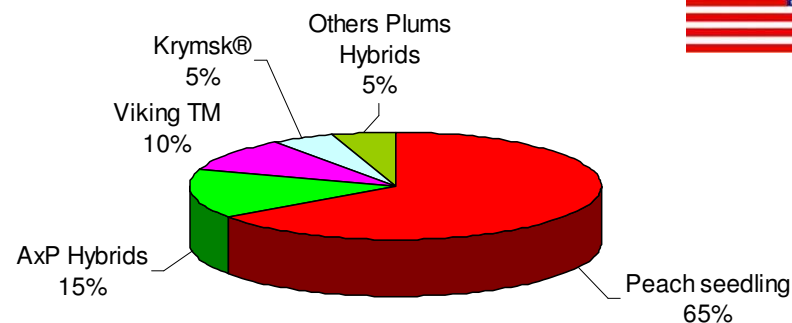


5.000.000 PLANTAS *Own data*



2.000.000 PLANTAS

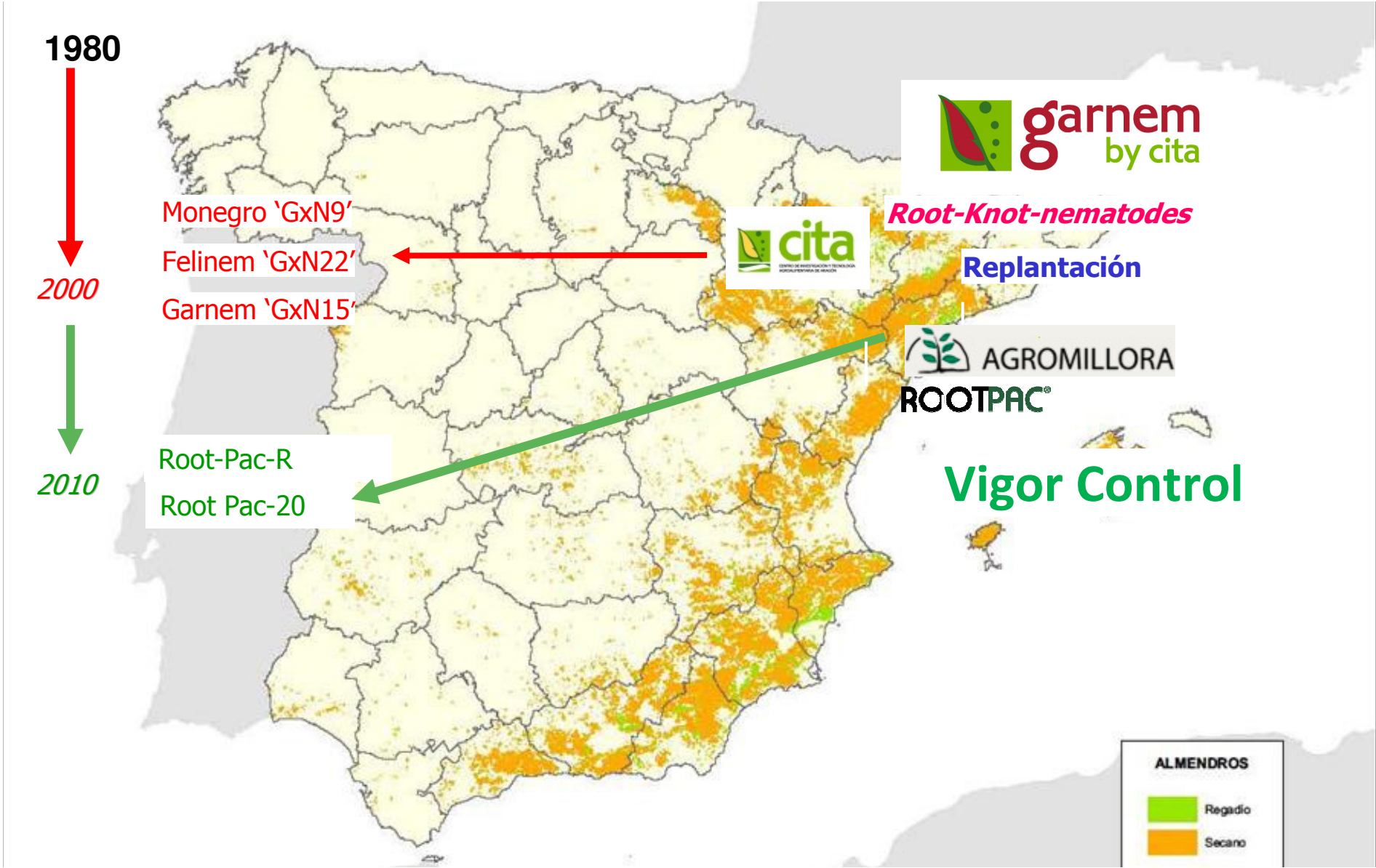
ABA 2014. Courtesy ABA and Own data



Reighard, 2015

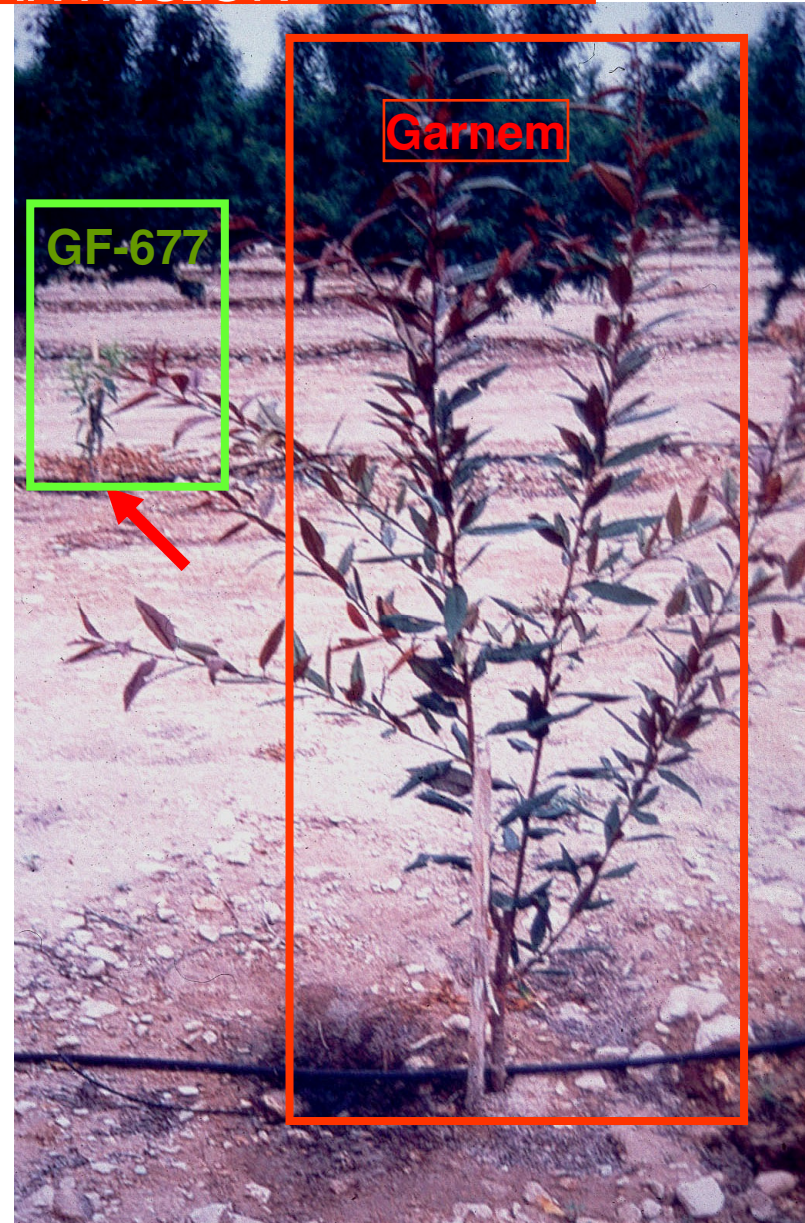
12.000.000 PLANTAS

II. Programas mejora-CITA



II. Programas mejora-CITA

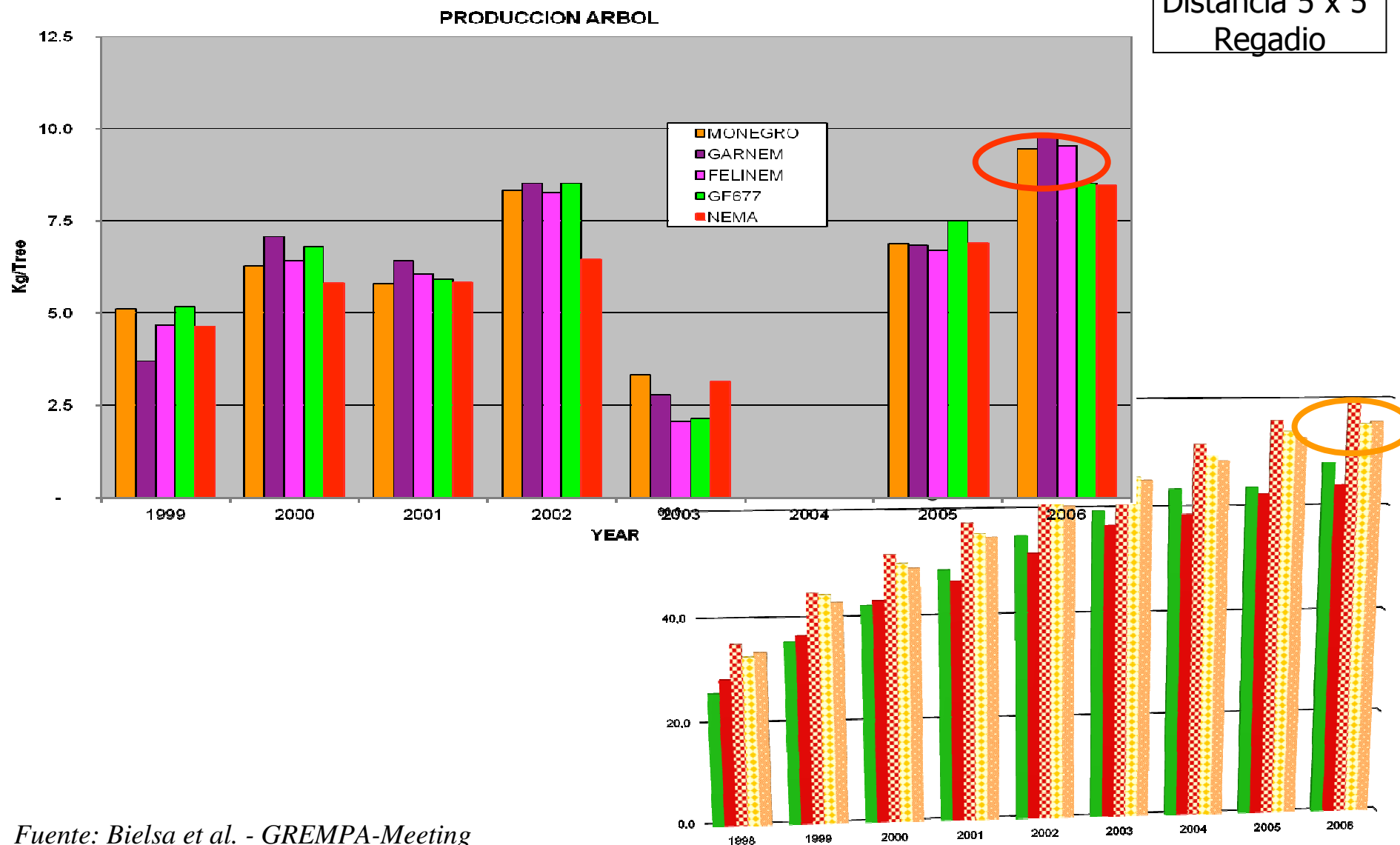
HIBRIDOS ROJOS Garfi x Nemared REPLANTACIÓN



II. Programas mejora-CITA

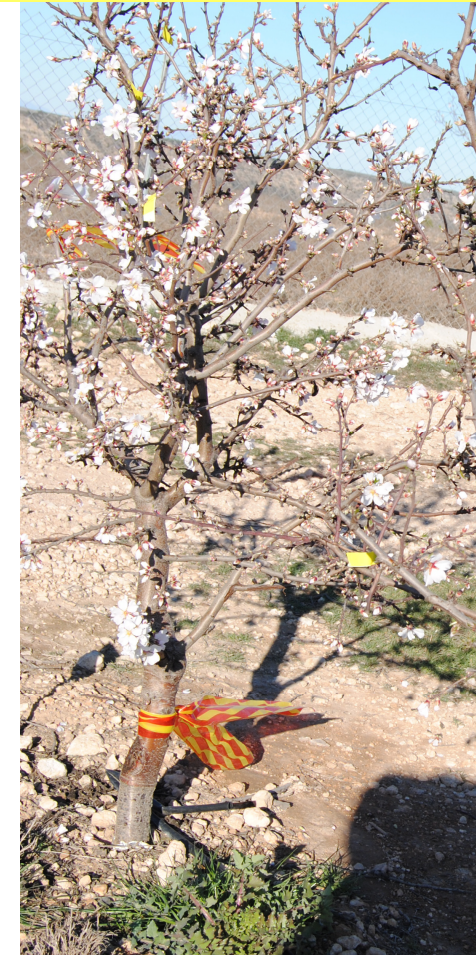
HÍBRIDOS ROJOS Garfi x Nemared Producción-Vigor

CITA:1995-2006
Híbridos rojos
Distancia 5 x 5
Regadio



Fuente: Bielsa et al. - GREMPA-Meeting

Root-Pac 20	<i>P. besseyi</i> x <i>P. cerasifera</i>	20% Reducción de vigor
Root-Pac 40	(<i>Nemaguard</i> x <i>Marcona</i>)x <i>Felinem</i>	40% Reducción de vigor
Root-Pac R	<i>P. cerasifera</i> x <i>P.dulcis</i>	Variable
RootPac-20	--	RootPac-40
	--	RootPac-R



II. Programas mejora-CITA

Suelos para el cultivo del almendro

- Francos: Suelos Aridos
Almendro: Garrigues

» Híbridos Inter específicos:
Suelos Alcalinos, Alto pH

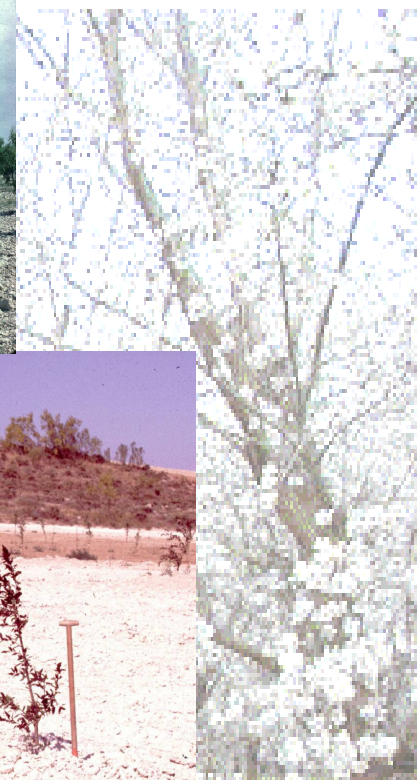
- GF-677
- Garnem
- Felinem
- Monegro
- Control Vigor:
 - R-20

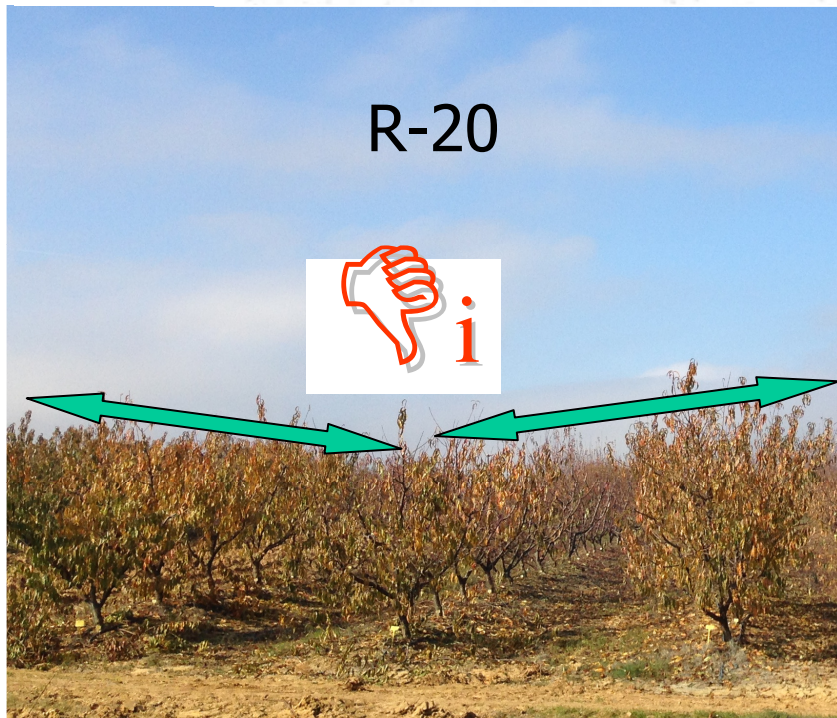
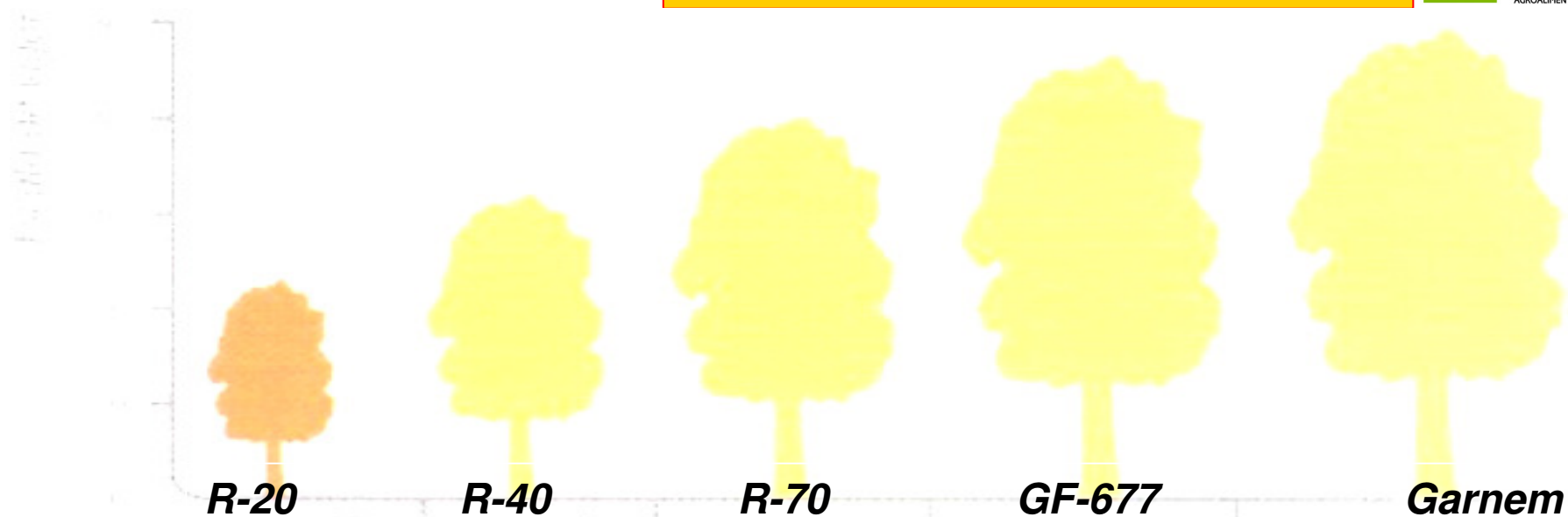
Ciruelos: Suelos pesados

- Montizo
- PS101

REPLANTACION:

- GARNEM
- Root-PAC-R





Floración Temprana Auto-**In**-Compatibles

1974



2000

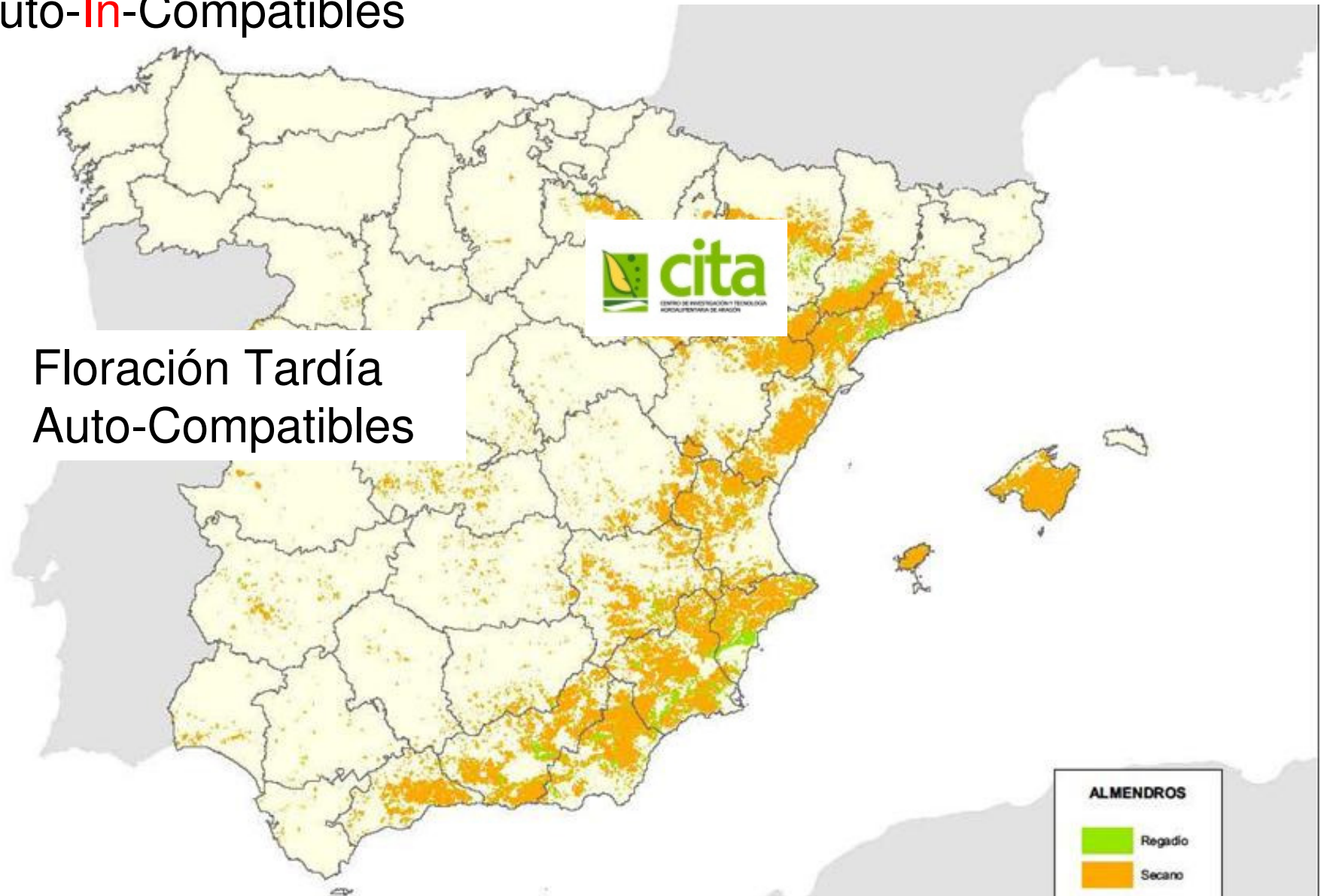


2010



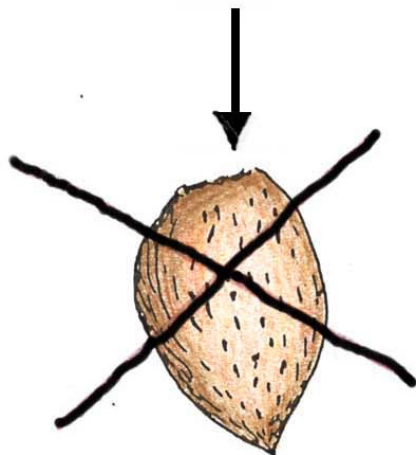
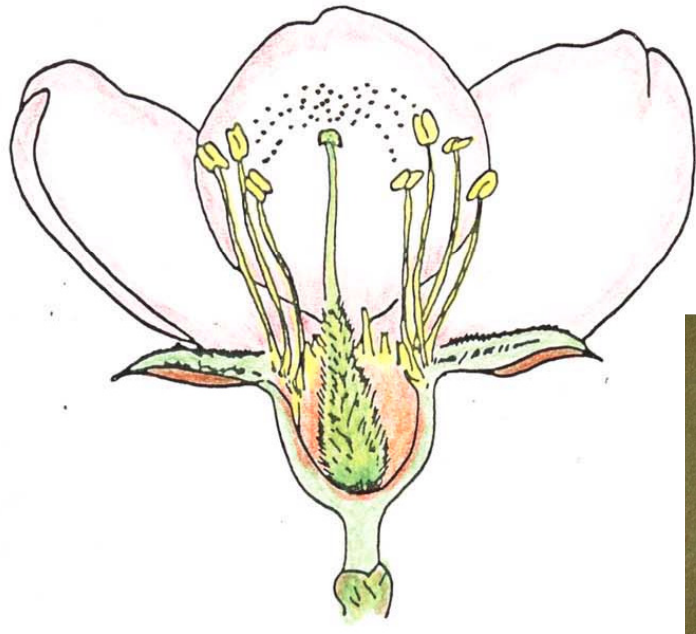
2015

Floración Tardía Auto-Compatibles

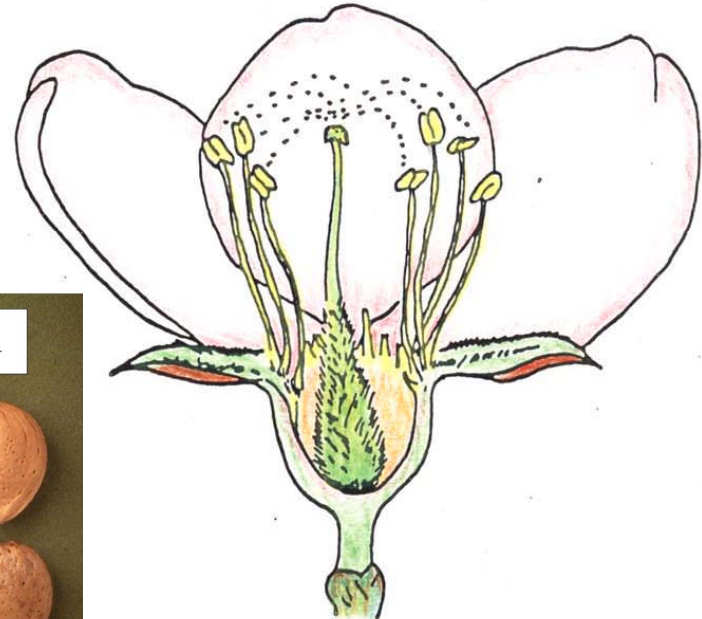


II. Programas mejora-CITA

AUTO-INCOMPATIBLE



AUTO-COMPATIBLE



II. Programas mejora-CITA

CITA-10

Moncayo	"Tardive de la Verdierie" x "Tuono"
Ayles	"Tuono" OP
Blanquerna	"Genco" OP
Cambra	"Ferragnès" x "Tuono"
Felisia	"Titan" x "Tuono"
Guara	Unknown
Belona	"Blanquerna" x "Belle d'Aurons"
Soleta	"Blanquerna" x "Belle d'Aurons"
Mardía	"Felisia" x "Bertina"
Vialfas	"Felisia" x "Bertina"

IRTA-7

Glorieta	"Primorskij" x "Cristomorto"
Francolí	"Cristomorto" OP
Masbovera	"Primorskij" x "Cristomorto"
Constantí	("Ferragnès" x "Ferraduel") OP
Marinada	"Lauranne" x "Glorieta"
Tarraco	("Ferralise" x "Tuono") x Anxaneta
Vairo	("Primorskij" x "Cristomorto") x "Lauranne"

CEBAS-4

Antoñeta	"Ferragnès" x "Tuono"
Marta	"Ferragnès" x "Tuono"
Penta	S5133 x "Lauranne"
Tardona	S5133 x R1000

SC
SC
SC
SC
SC
SC
SC
SC
SC
SC



SI
SC
SI
SC
SC
SI
SC

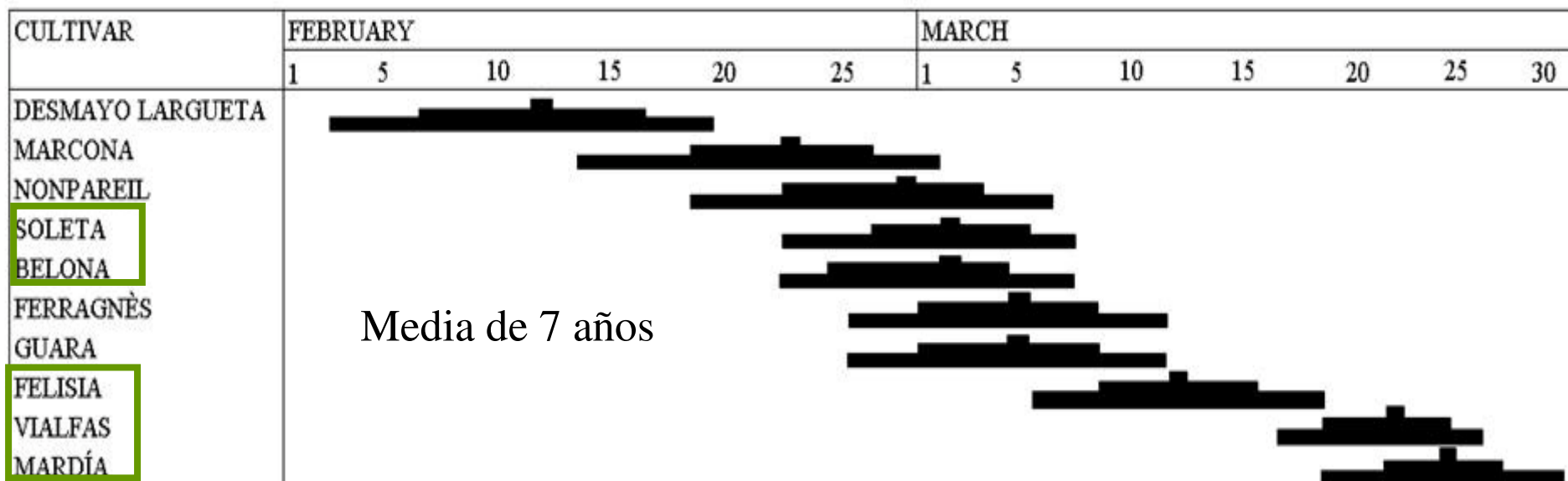


SC
SC
SC
SC



II. Programas mejora-CITA

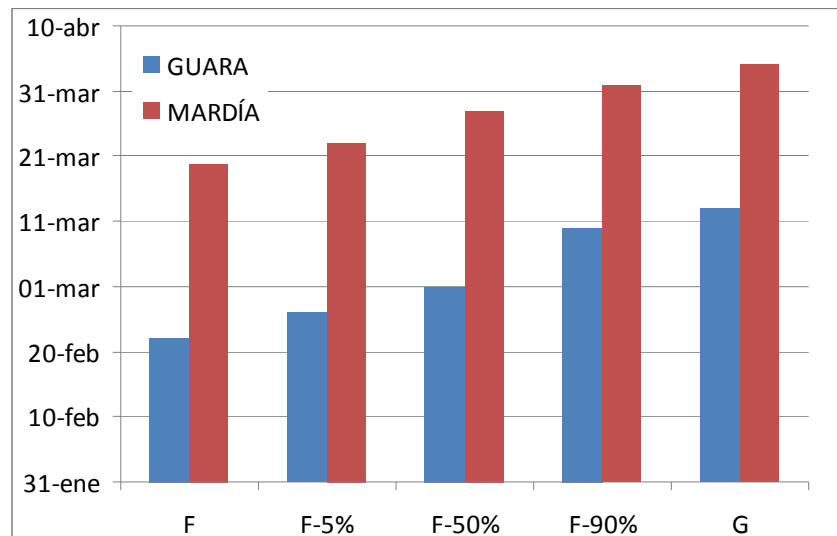
Floración Tardía



II. Programas mejora-CITA

Floración Tardía

Aelos Sf:
Floración Tardía LB:
Resistencia a heladas



II. Programas mejora-CITA

Variabilidad Frutos

DESM. LARGUETA
366



VIALFAS
546



BLANQUERNA
434



BELONA
502



MARDIA
541



GUARA
367



SOLETA
503



MARCONA
198



Fuente: Fondo CITA

II. Programas mejora-CITA

GUARA

367



Guara

Tuono



II. Programas mejora-CITA

Isabelona

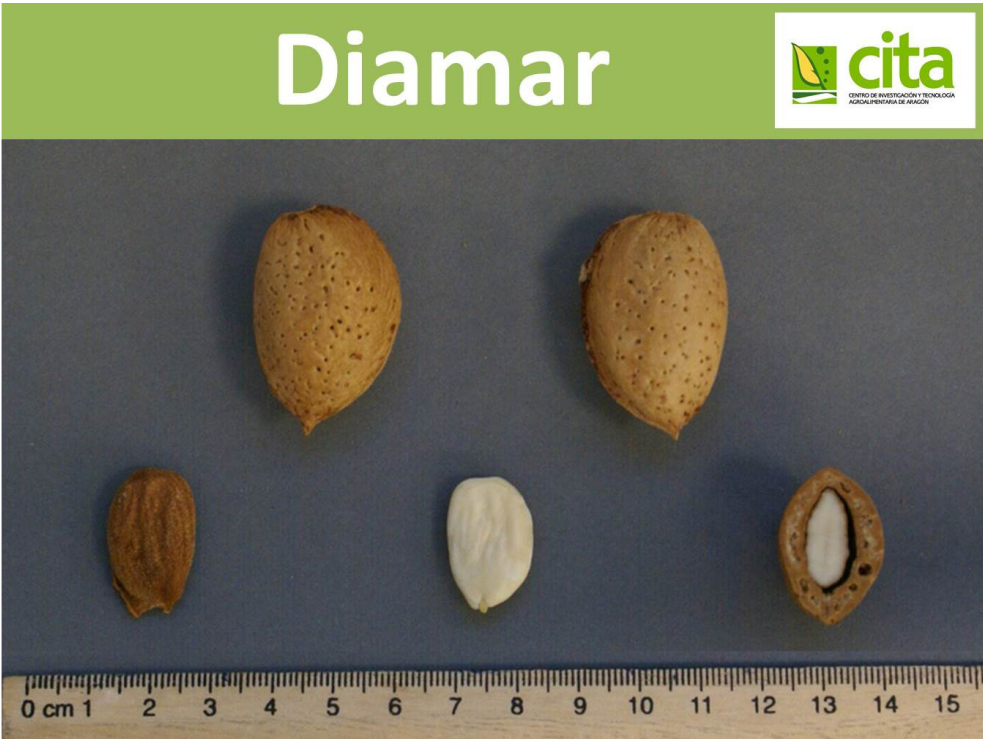


II. Programas mejora-CITA

Soleta



II. Programas mejora-CITA



II. Programas mejora-CITA



II. Programas mejora-CITA

	FECHA DE MADURACION
GUARA	23 de Agosto
MARDIA	30 de Agosto
VIALFAS	2 de Septiembre
LAURANNE	30 de Agosto
BELONA	8 de Septiembre
FERRAGNES	10 de Septiembre
SOLETA	17 de Septiembre

Variabilidad Maduración

II. Mejora-Plantaciones Innovadoras



II. Mejora-Plantaciones Innovadoras



SEMI INTENSIVO

- 6x5m
- 5x5m
- 5x4m



ALTA DENSIDAD

- 4x1,5m
- 4x1m
- 3,5x1m



II. Mejora-Plantaciones Innovadoras

• **3.5m x 1.0-1.5m** respectivamente (2,222 a 2,857 arboles/ha)

*No eje central

*Cosecha Mecanizada con máquina cabalgante



II. Mejora-Plantaciones Innovadoras

• SEMI INTENSIVO
5.5x3.60m

- *No eje central
- *Poda verano
- * Cosecha Mecanizada en continuo (Tenias vs Buggies)

Soleta(CITA)/Garnem



• Objetivo de producción de 3,000kg/ha.

II. Mejora-Plantaciones Innovadoras

- SHD
4x1,5m
3,5x1m
3,5x1,5m

Guara/Garnem (CITA)
Soleta/R-70
Soleta/Garnem (CITA)
Soleta/ GF-677



- Segunda Cosecha 2,200 kg/ha.

III. MEJORA COMPETITIVA

» Soluciones a la AGRONOMIA

» Soluciones a la INDUSTRIA

BIOTECNOLOGIA



III. MEJORA COMPETITIVA

*Agronomía:

- Enfermedades
- Porte y Vigor
- Resistencia al frío



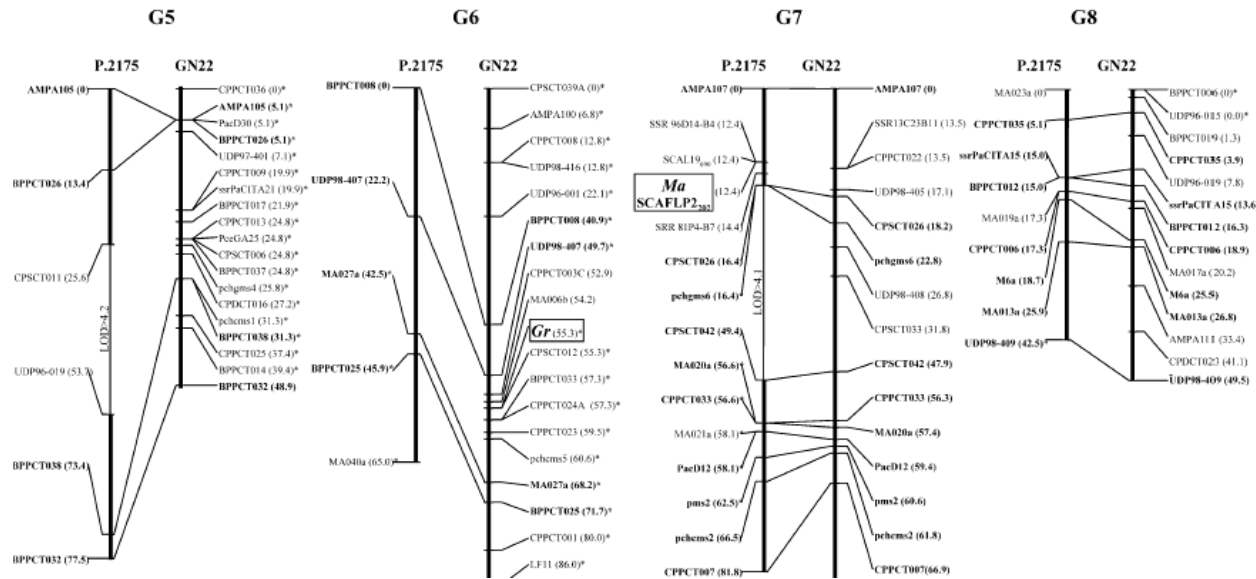
*Industria:

- Composición Nutricional
- Amargor
- Estabilidad Aceites



III. MEJORA COMPETITIVA

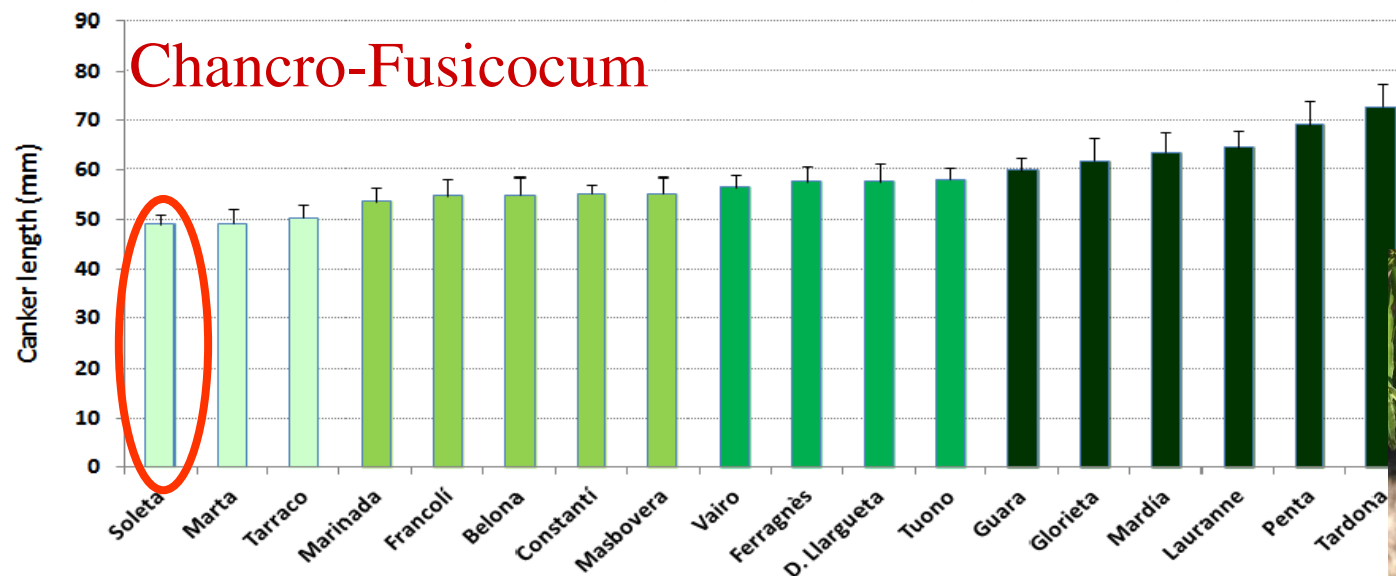
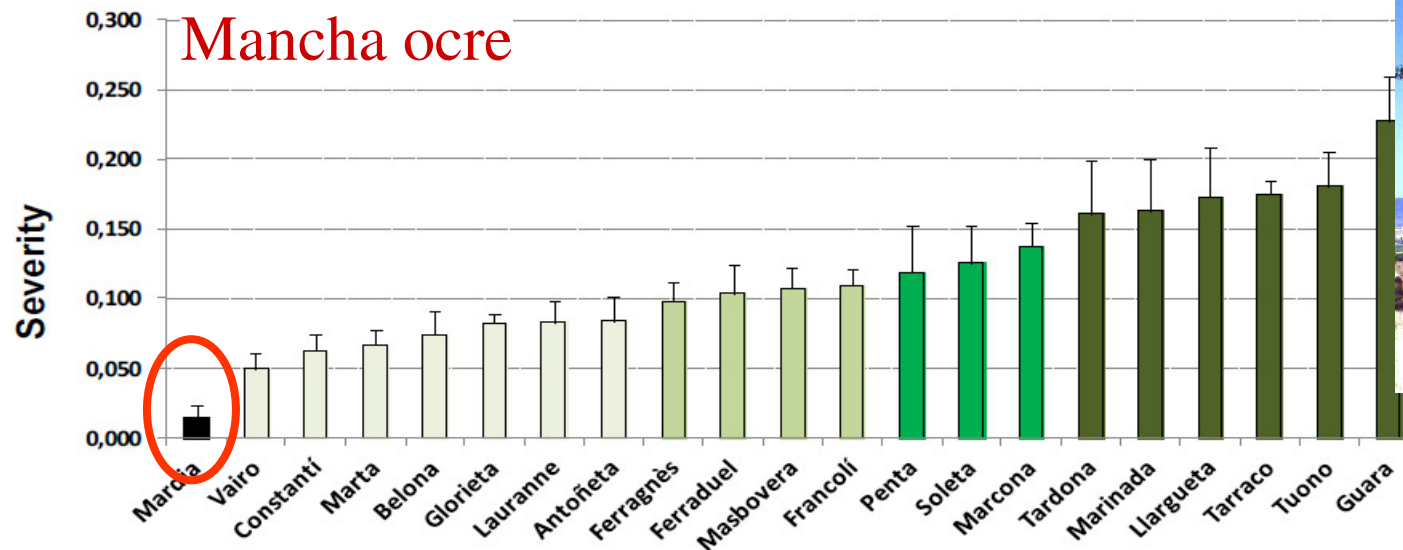
Resistencia a Nematodos



GL2 and GL7



III. MEJORA COMPETITIVA Resistencia a Enfermedades



III. MEJORA COMPETITIVA

Arquitectura del arbol



Soleta

*Abierto:

Guara-Antoñeta

*Semi-Erecto:

Soleta-Belona : Bien

Vairo-Marinada

*Erecto:

Mardía:Regular



Belona

Porte para cada modelo productivo





*Industria: Composición y Estabilidad



<i>Cultivar</i>	Protein (% <i>DW^z</i>)	Oil (% <i>DW^z</i>)	<i>Oleic acid</i> (% oil)	<i>Linoleic acid</i> (% oil)	<i>Oleic/linoleic acid ratio</i>	<i>Palmitic acid</i> (% oil)	<i>Stearic acid</i> (% oil)	<i>Palmitoleic acid</i> (% oil)
D. Largueta	24.5	57.35	70.65	20.55	3.44	7.08	2.09	0.51
Marcona	23.8	59.10	71.75	19.40	3.70	6.15	2.09	0.52
Nonpareil	13.0	60.47	67.72	23.28	2.91	6.34	1.44	0.52
Belona	16.4	65.40	75.60	12.73	5.94	5.29	2.40	0.42
Soleta	20.0	61.80	69.20	19.70	3.51	6.40	1.65	0.60
Ferragnès	25.4	57.53	70.20	20.10	3.49	5.57	2.05	0.41
Guara	29.3	54.33	63.10	25.70	2.46	6.01	3.17	0.38
Felisia	27.0	56.32	68.05	22.10	3.08	5.90	1.75	0.60
Vialfas	18.8	57.37	77.97	12.32	6.33	5.70	2.48	0.58
Mardía	19.8	59.10	74.95	16.55	4.53	5.60	2.10	0.50

<i>Cultivar</i>	<i>Kernel phytosterol content</i> (<i>mg·kg⁻¹ kernel</i>)	<i>Oil phytosterol content</i> (<i>mg·kg⁻¹ oil</i>)	<i>β-Sitosterol</i> (% phytosterols)	<i>Δ⁵-Avenasterol</i> (% phytosterols)	<i>Campesterol</i> (% phytosterols)	<i>Other phytosterols</i> (% phytosterols)
D. Largueta	1445	2559	75.64	15.43	3.32	5.62
Marcona	2260	3515	74.69	13.95	2.11	9.24
Nonpareil	1891	3060	75.35	13.33	3.52	7.80
Belona	1848	3076	74.37	16.93	1.79	6.91
Soleta	1991	3321	68.44	22.40	1.80	7.37
Ferragnès	1911	2963	73.94	15.03	2.47	8.57
Guara	1506	2772	71.89	19.24	2.95	5.92
Felisia	1613	2792	69.72	17.74	3.64	8.91
Vialfas	1458	2589	68.65	19.35	3.36	8.63
Mardía	1531	2863	72.01	19.24	3.52	9.40

Cultivar	α -tocopherol (mg·kg ⁻¹ oil)	γ -tocopherol (mg·kg ⁻¹ oil)	δ -tocopherol (mg·kg ⁻¹ oil)	Total tocopherol (mg·kg ⁻¹ oil)
D. Largueta	304.3	15.3	1.66	321.3
Marcona	463.3	18.5	1.87	483.7
Nonpareil	400.0	27.8	1.57	429.4
Belona	418.4	15.4	2.18	436.0
Soleta	214.0	13.3	1.51	228.8
Ferragnès	377.5	18.7	1.84	398.0
Guara	385.4	15.7	1.76	402.9
Felisia	250.6	18.2	1.73	270.6
Vialfas	222.5	14.0	1.53	238.0
Mardía	201.5	12.1	1.23	214.8

- Proteína y aceites
- Antioxidantes: Tocoferoles (tres isómeros de la vitamina E) y Polifenoles y Flavonoides
- Fitoesteroles

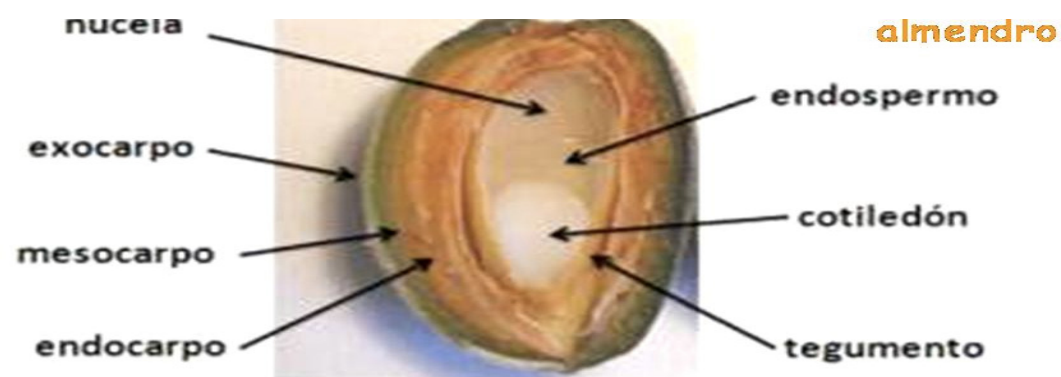
C Font i Forcada, L Velasco, R Socias i Company and A Fernandez i Martí (2015b) Association mapping for phytosterol content in almond. *Frontiers in Plant Science*.

C Font i Forcada, N Oragudzie, Reyes-Chin-Wo S, M Espiau, R Socias i Company and A Fernández i Martí (2015a) Identification of genetic loci associated with quality traits in almond via association mapping. *Plos One*.

III. MEJORA COMPETITIVA

Productividad

Variedad	Mesocarpio (kg)	Endocarpio (cáscara) (kg)	Semilla (pepita) (kg)	Total (kg)	Índice	Rendimiento en pepita (total del fruto)	Rendimiento al descascarado
Guara	165	167	100	432	41	23,1 f	37,5 c
Nonpareil	998	49	100	1047	98	9,7 a	60,1 d



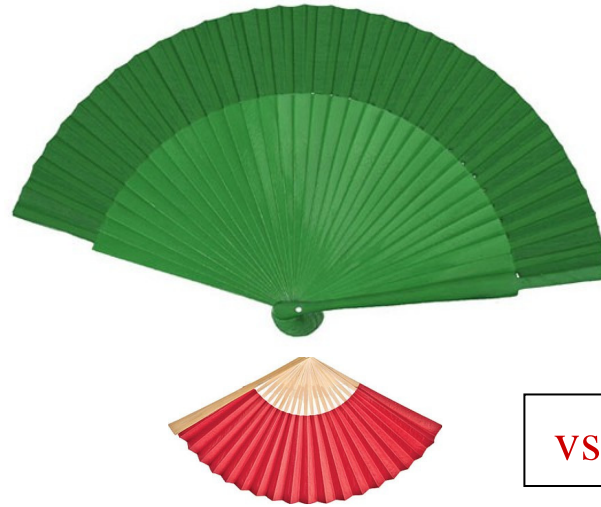
Fruto o drupa verde sin madurar

Semilla o almendra con su piel



Hueso del fruto maduro

REFLEXION



VS



Almendras



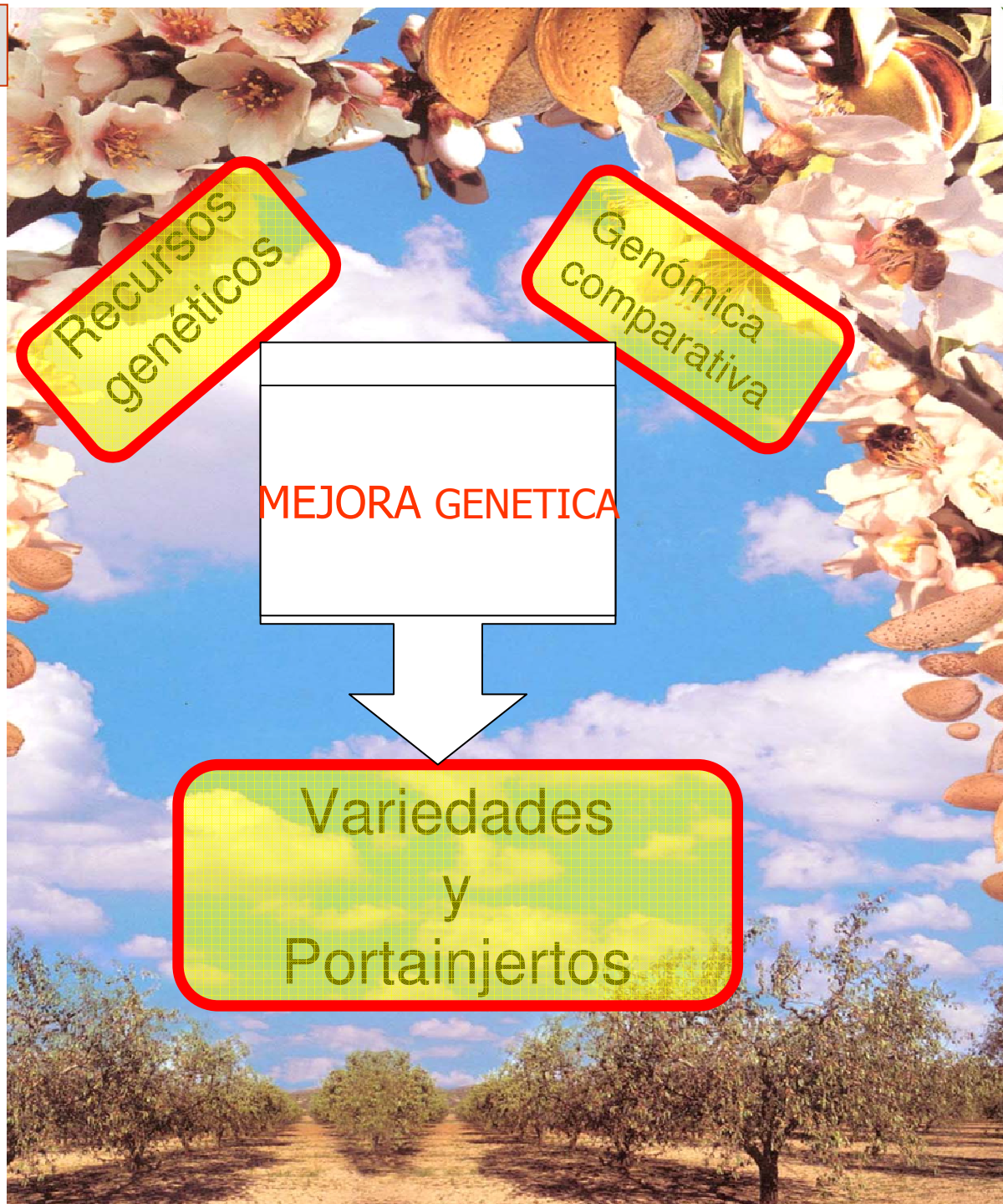
+ 20 Variedades
+5 Portainjertos

2-3 Variedades
Auto-Enraizadas

Olivo



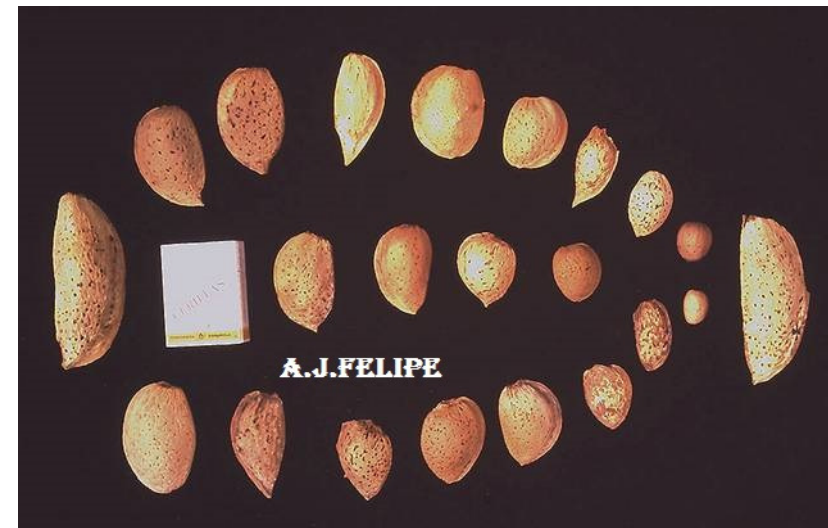
CONCLUSION



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN



Gracias por su Atención



jornadas.interempresas.net

Jornadas
Interempresas^{net}
TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

#ALMENDRO2016
SÍGUENOS EN TWITTER: @ie_jornadas

MARTES 25 DE OCTUBRE DE 2016 / SEVILLA

El almendro, un cultivo de futuro



INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN EL CULTIVO DEL ALMENDRO

El almendro un cultivo de futuro

Sevilla,
25 de octubre
de 2016

Jornadas
Interempresas

TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO



Dr. Xavier Miarnau Prim
IRTA - Olivicultura, Elaiotècnia i Fruita Seca

EL ALMENDRO EN TARRAGONA

EL «PARIENTE POBRE»
DE LA FRUTICULTURA

PROBLEMAS:
HELADAS, POLINIZACION,
ENFERMEDADES

Francisco J. VARGAS GARCIA
Ingeniero Agrónomo
Centro de Experimentación Agraria
Diputación Provincial de Tarragona



EL «PARIENTE POBRE»
DE LA FRUTICULTURA

PROBLEMAS:
HELADAS, POLINIZACION,
ENFERMEDADES



1. NUEVAS VARIETADES

Arboles Ornamentales
Especializados en:
Venta de Árboles Especializado Plántas para Plantaciones

Inicio

Industria hortícola > Tecnología de producción > Juego varietal

Las variedades se han denominado Tarraco, Marinada, Constanzi y Vairo.
El IRTA presenta cinco nuevas variedades de almendra
IRTA - 18/06/07

El cultivo del almendra ocupa en España unas 600.000 hectáreas.

AGRICULTURA / Nuevas variedades de almendra y albaricoquero

Los investigadores del Vegetal del CSIC-CSIR

Las variedades Belona y Soleta se incorporan al almendra aragonés

2. ALTERNATIVA DE CULTIVO

EL ALMENDRO

- Nuevos regadíos
- Adaptado a diferentes dotaciones de agua
- Totalmente mecanizable
- Producto fácilmente almacenable
- Fácil gestión de grandes explotaciones

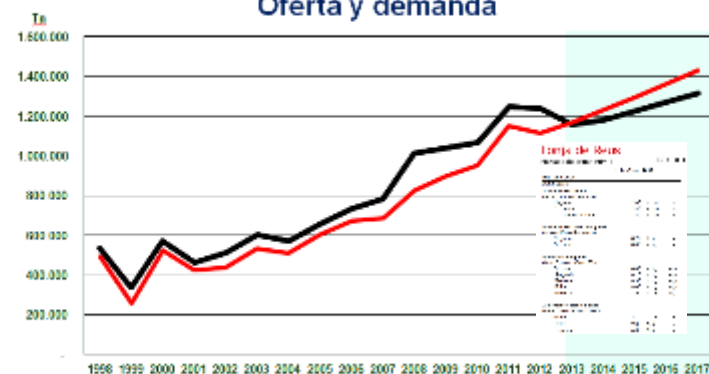


3. NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS



4. MERCADO MUNDIAL

Oferta y demanda



Fuente: Almond Board of Australia

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN EL IRTA

OBJETIVOS

- 1. Mejorar la productividad de las plantaciones**
 - ✓ Material vegetal
 - ✓ Tecnología
- 2. Asesorar el sector productor y procesador**

MATERIAL VEGETAL

Plant Breeding

[Explore this journal >](#)

Genetic mapping of a major gene delaying blooming time in almond

J. Ballester, R. Socias i Company, P. Arus, M. C. De Vicente

Euphytica

July 2006, Volume 150, [Issue 1](#), pp 1-16

self-(in)compatibility almond genotypes: A review

Authors

[Authors and affiliations](#)

Mercè López, Francisco José Vargas, Ignasi Batlle [✉](#)

Plant Breeding

[Explore this journal >](#)

Location of the self-incompatibility gene on the almond linkage map

J. Ballester, R. Bošković, I. Batlle, P. Arús, F. Vargas, M. C. de Vicente [✉](#)

First published: March 1998 [Full publication history](#)

Plant Breeding

[Explore this journal >](#)

Mapping major genes and quantitative trait loci controlling agronomic traits in almond

R. Sánchez-Pérez, W. Howad, F. Dicenta, P. Arús, P. Martínez-Gómez

Chapter

Genetics and Genomics of Rosaceae

Volume 6 of the series Plant Genetics and Genomics: Crops and Models pp 187-219

Genomics of Almond

Pere Arús, Thomas Gradziel, M. Margarida Oliveira, Ryutarō Tao



NUEVAS VARIEDADES IRTA

FRANCOLÍ
GLORIETA
MASBOVERA

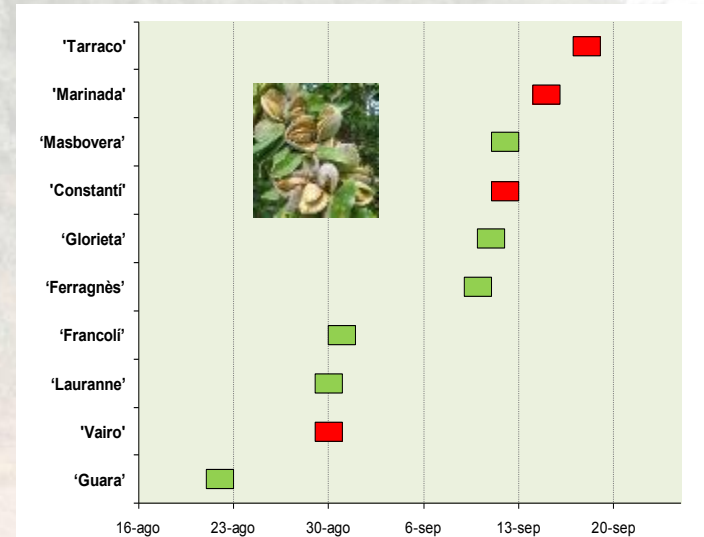
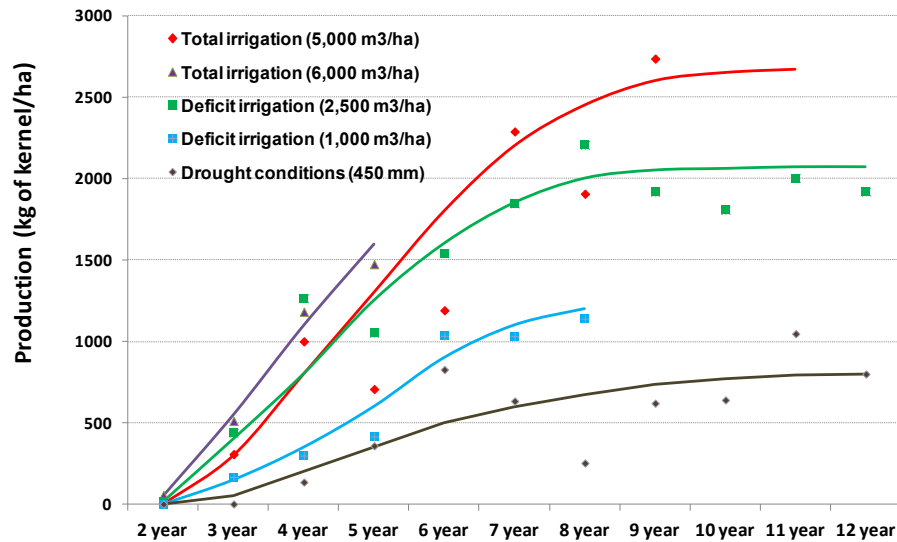
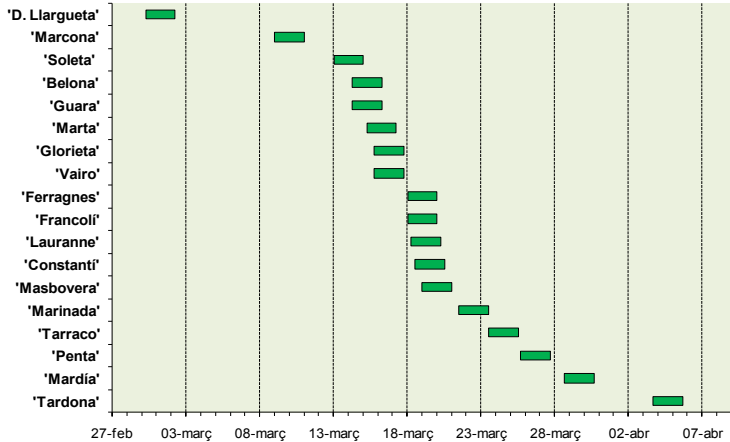
**Título de Obtención
Vegetal del MAPA en
1992**



CONSTANTÍ
MARINADA
TARRACO
VAIRO

**Título de Obtención
Vegetal del MAPA en
2011**

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA

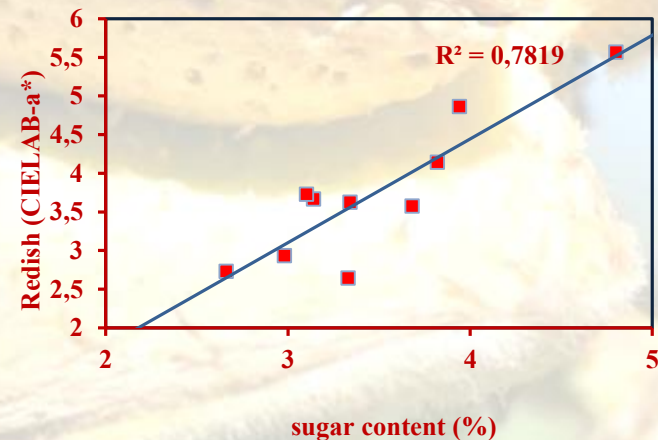
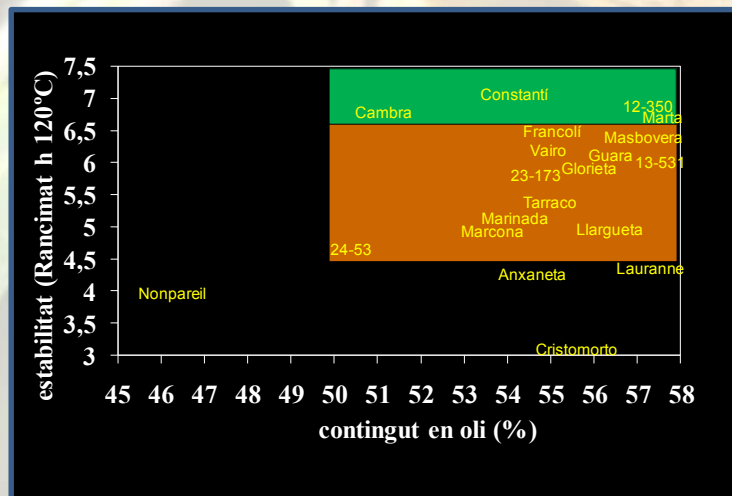


CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA Y PRODUCTIVA

CARACTERES DE CALIDAD

Características físicas y químicas del fruto

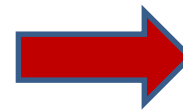
- Propiedades físicas (forma, dureza...).
- Composición química (aceites, proteínas, azúcares, fibra, estabilidad aceite...).
- Aptitud industrial (modelos predictivos)



CARACTERIZACIÓN MATERIAL VEGETAL

Caracterización variedades IRTA, referencia y selecciones

- Morfología floral y autofertilidad
- Tolerancia a enfermedades
- Hábitos vegetativos y productivos
- Necesidades de frío y calor
- Tolerancia a bajas temperaturas

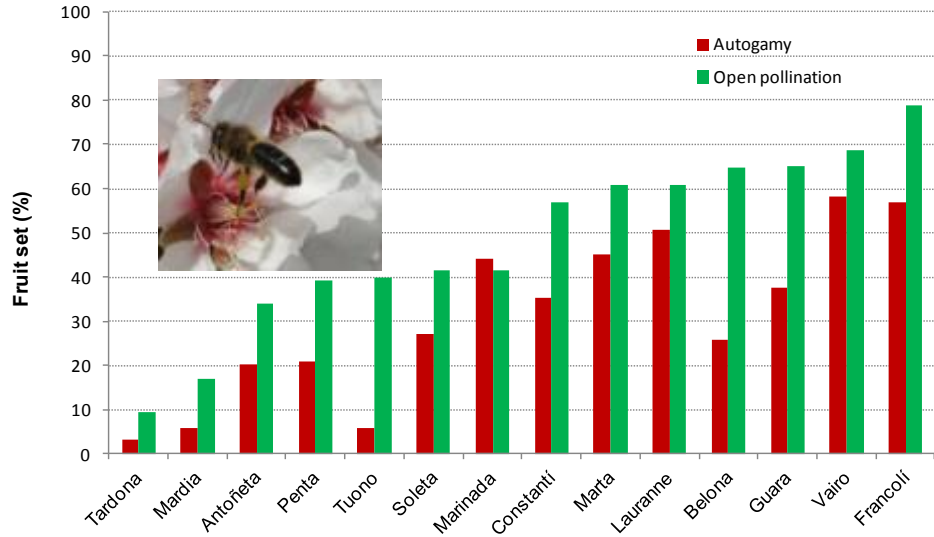


**Incorporar algunos
caracteres al programa
de mejora**

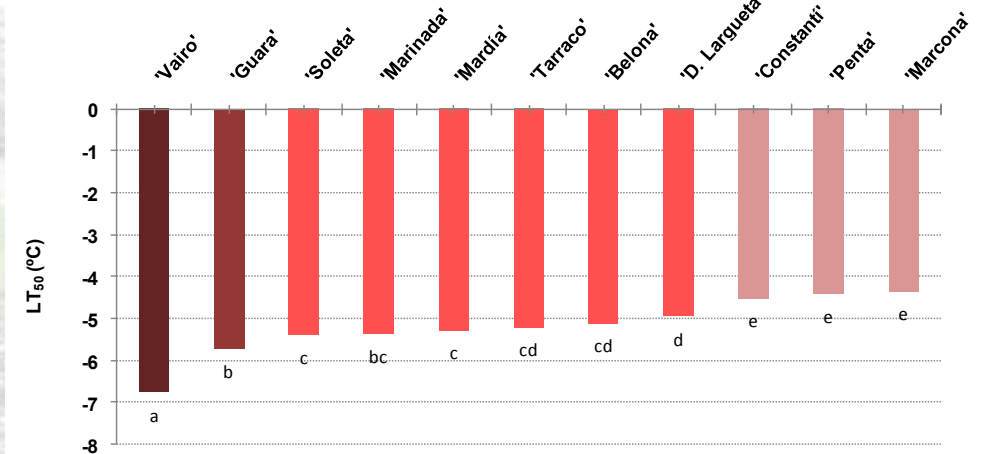


CARACTERIZACIÓN MATERIAL VEGETAL

Autofertilidad
Tolerancia a bajas temperaturas

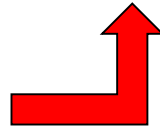


Miarnau *et al.*, 2014 (ISHS meeting)



Miarnau *et al.*, 2014 (ISHS meeting)

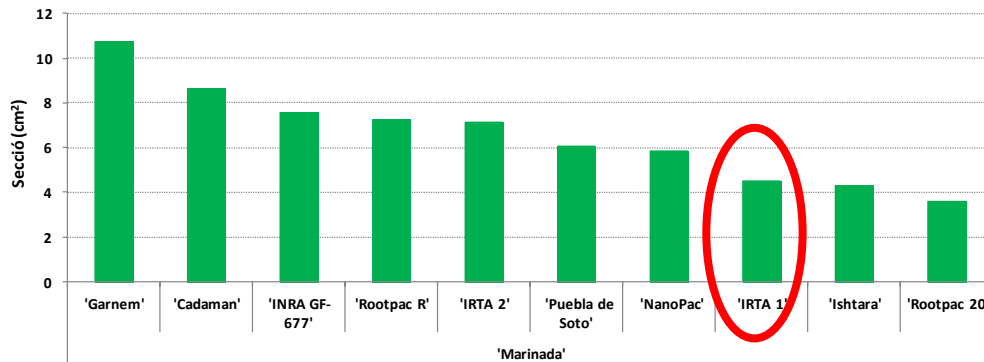
NECESIDAD DE NUEVOS PORTA-INJERTOS



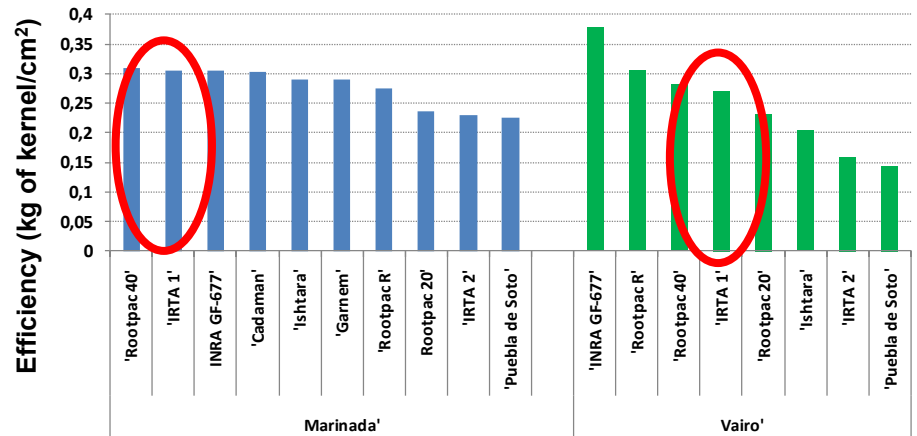
PORTAINJERTOS IRTA

RESULTADOS EN ALMENDRO

Vigor



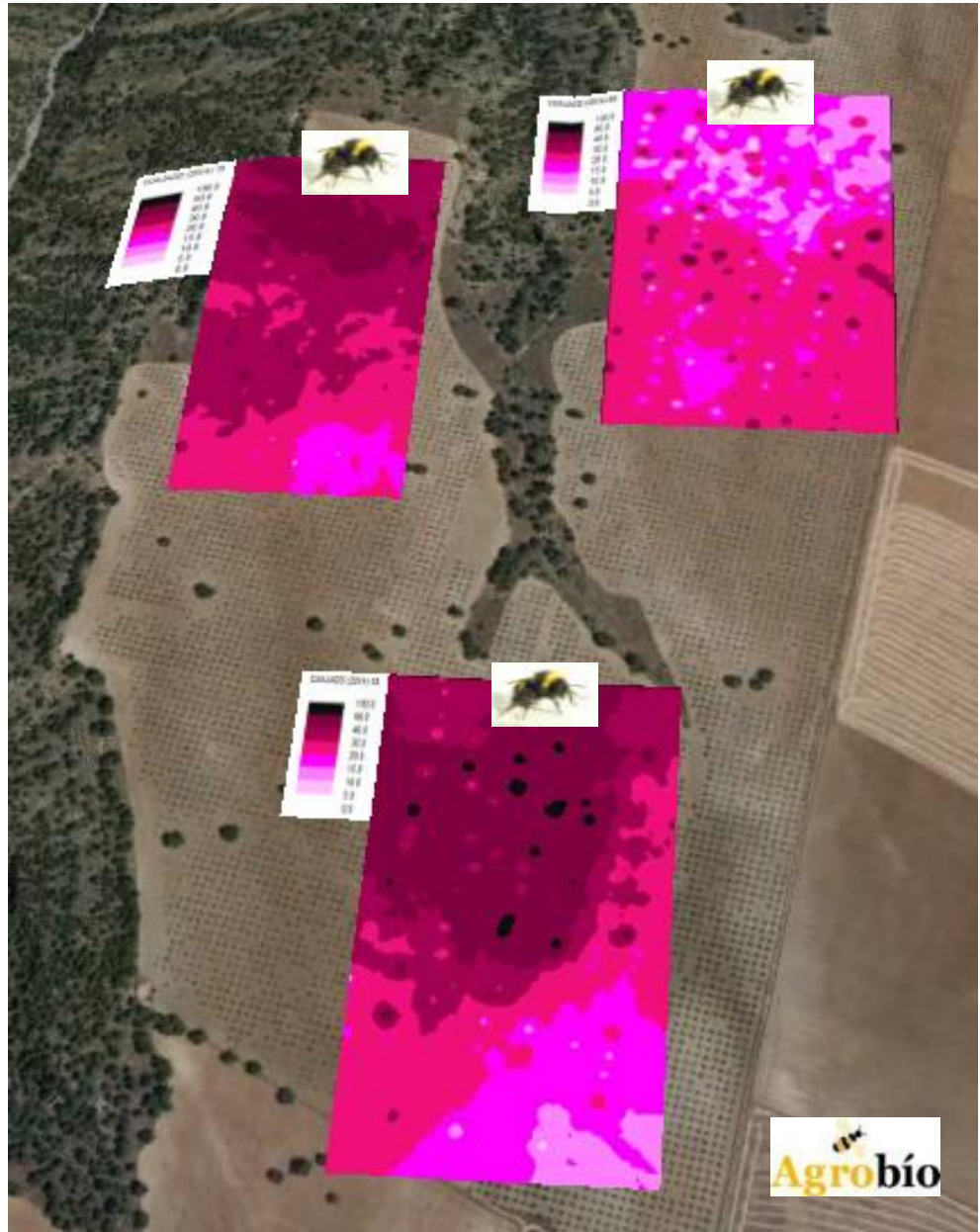
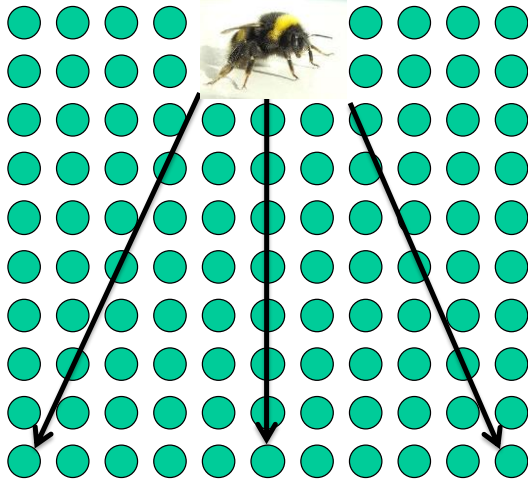
Miarnau et al., 2015 (Greempa meeting)



AVANCES EN TECNOLOGIA DE CULTIVO

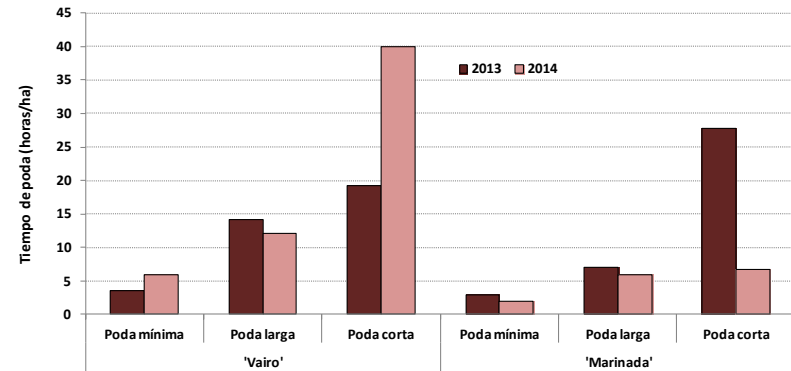
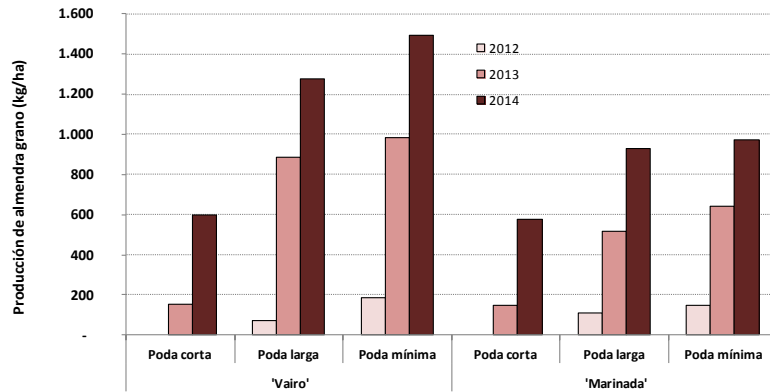
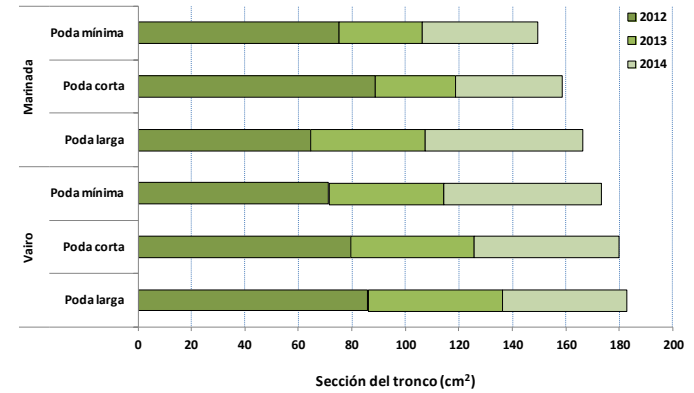


DISEÑO Y MANEJO EXPLORACIONES MONOVARIETALES



MANEJO Y FORMACIÓN DEL CULTIVO

Sistemas de formación y poda



NECESIDADES HÍDRICAS Y NUTRITIVAS

Agua

Macro
nutrientes

Micro
nutrientes



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Agricultural Water Management 75 (2005) 152–167

www.elsevier.com/locate/agwat

Agricultural
water management

Regulated deficit irrigation during the kernel-filling period and optimal irrigation rates in almond

J. Girona[☆], M. Mata, J. Marsal

J. Agr. Sci. Tech. (2015) Vol. 17: 1255-1266

Estimating Almond Crop Coefficients and Physiological Response to Water Stress in Semiarid Environments (SW Spain)

I. F. García-Tejero¹, A. Hernández¹, V. M. Rodríguez¹, J. R. Ponce¹, V. Ramos¹, J. L. Muriel¹, and V.H. Durán-Zuazo^{1*}



Irrigation Science

July 2015, Volume 31, Issue 4, pp 288–315

Transpiration of young almond trees in relation to intercepted radiation

Authors

Authors and affiliations

Mónica Espadafor , Francisco Orgaz, Luca Teali, Ignacio Jesús Lorio, Francisco Javier Villalobos

MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

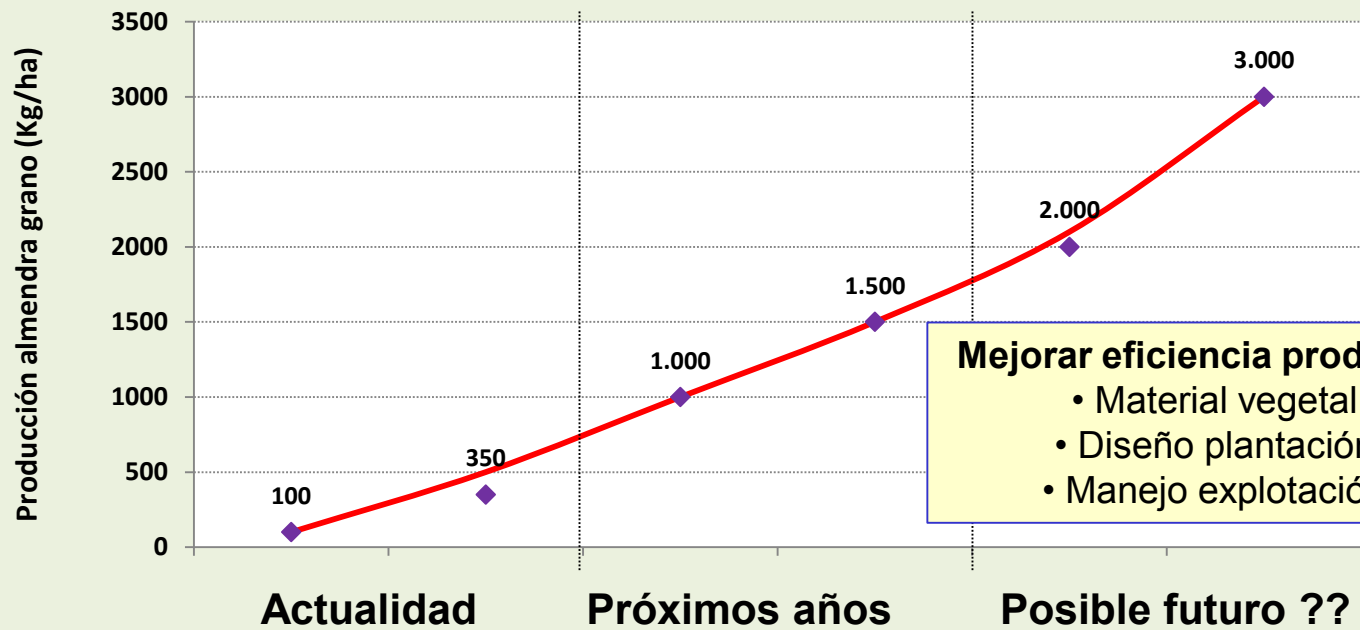
MANEJO DE ENFERMEDADES

- **Análisis de la susceptibilidad varietal**
- **Variedades susceptibles**
 - ✓ **Ensayos de eficacia de fungicidas**
 - ✓ **Mejora del manejo**



INTENSIFICACIÓN DEL CULTIVO

Previsión de la evolución del rendimiento en España



Mejorar eficiencia productiva

- Material vegetal
- Diseño plantación
- Manejo explotación

NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS

EVALUACIÓN NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS



2009



2012-2016



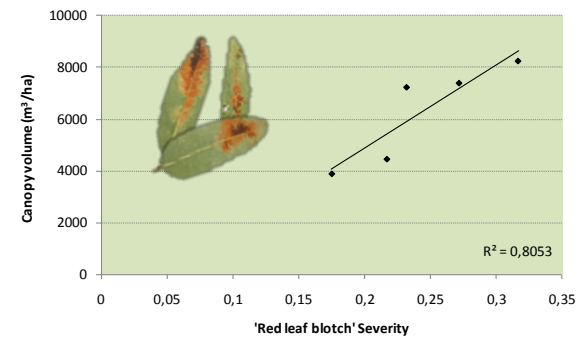
EVALUACIÓN NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS

RESULTADOS PRELIMINARES

Production

	Vase	Vase with minimal pruning	Semi-structure central axis	Fruit hedge	Central axis
	6 x 6 m	5.5 x 3.5 m	5 x 3 m	4.5 x 3 m	5 x 2 m
'VAIRO': equivalent production per hectare (kg of kernel/ha)					
2 nd year	38	360	1,020	280	1,536
3 rd year	1,631	2,132	2,023	1,945	2,045

Susceptibility to 'Red Leaf blotch'



Efficiency and investment

Miarnau et al., 2014 (ISHS meeting)	Vase	Vase minimal pruning	Semi-structured central axis	Fruit hedge	Central axis
		278 trees/ha	520 trees/ha	666 trees/ha	740 trees/ha
Efficiency (Kg kernel /m³)	0.01	0.04	0.11	0.03	0.35
Investment (€/ha)	5,800	6,820	9,500	10,250	10,800

Actividades con el sector

TRANSFERENCIA

- ✓ Jornadas IRTA
- ✓ Cursos
- ✓ Seminarios
- ✓ Conferencias
- ✓ Artículos técnicos



ASESORAMIENTO

- ✓ Cooperativas
- ✓ Asociaciones productores
- ✓ Empresas y explotaciones agrarias
- ✓ Empresas de procesado
- ✓ Empresas de fitosanitarios



GRANDES RETOS DEL SECTOR

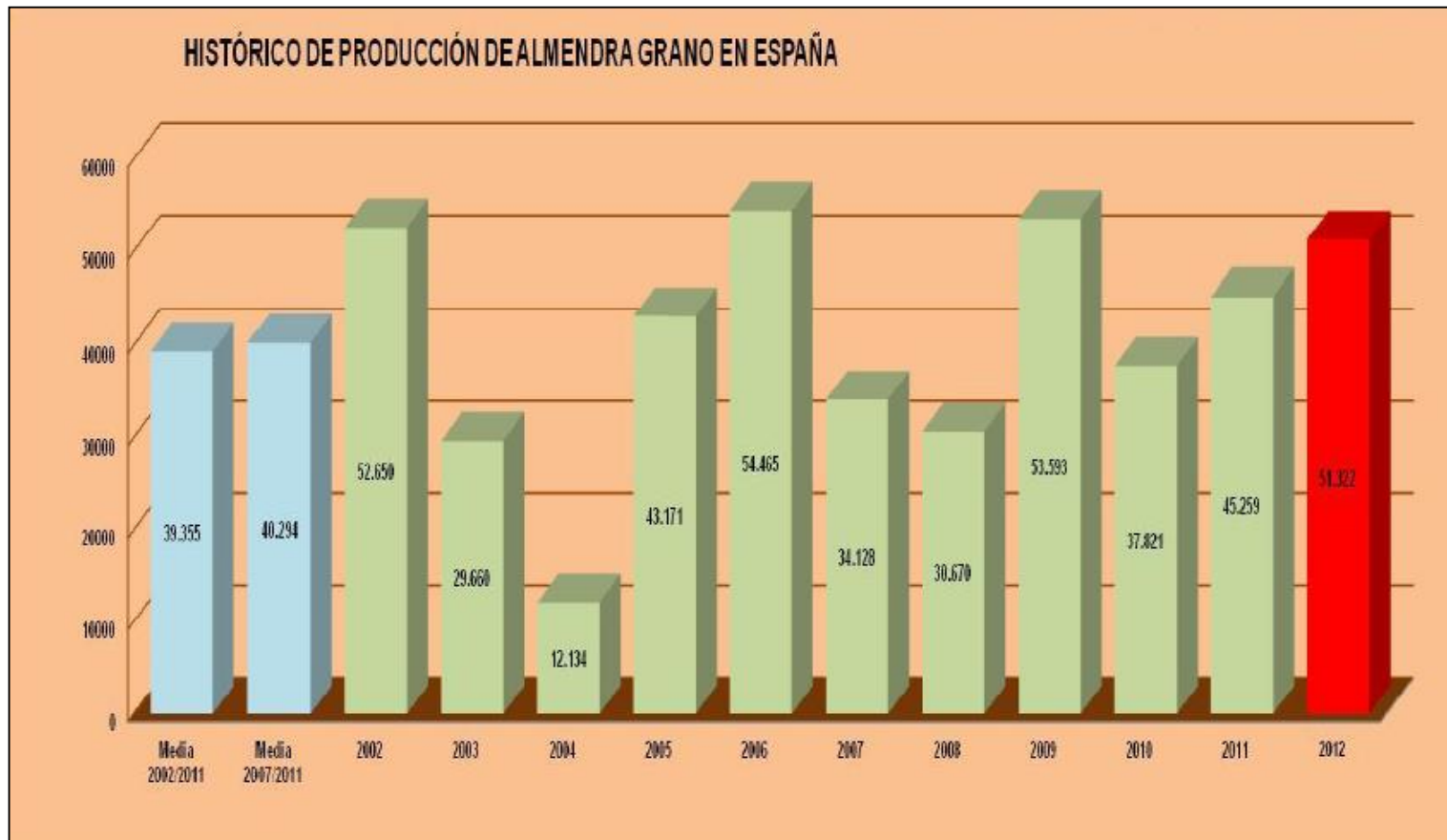


A NIVEL DEL PRODUCTOR



A NIVEL DEL PRODUCTOR

1. Producciones estables y de calidad



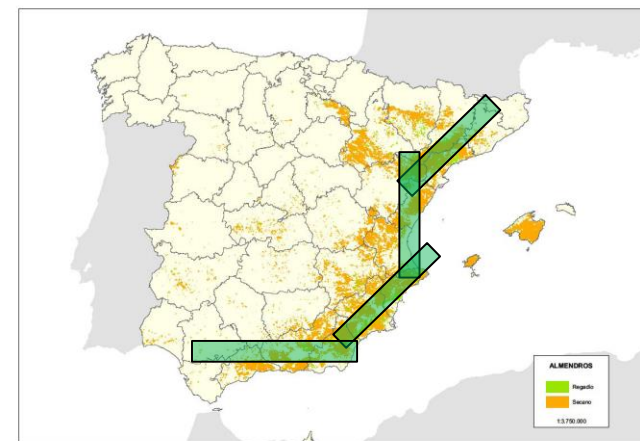
A NIVEL DEL PRODUCTOR

2. Nuevo concepto

‘EL ALMEDRO ES UN FRUTAL’

No es un cultivo social

- ✓ Plantar en zonas de regadío
- ✓ No plantar en zonas de heladas





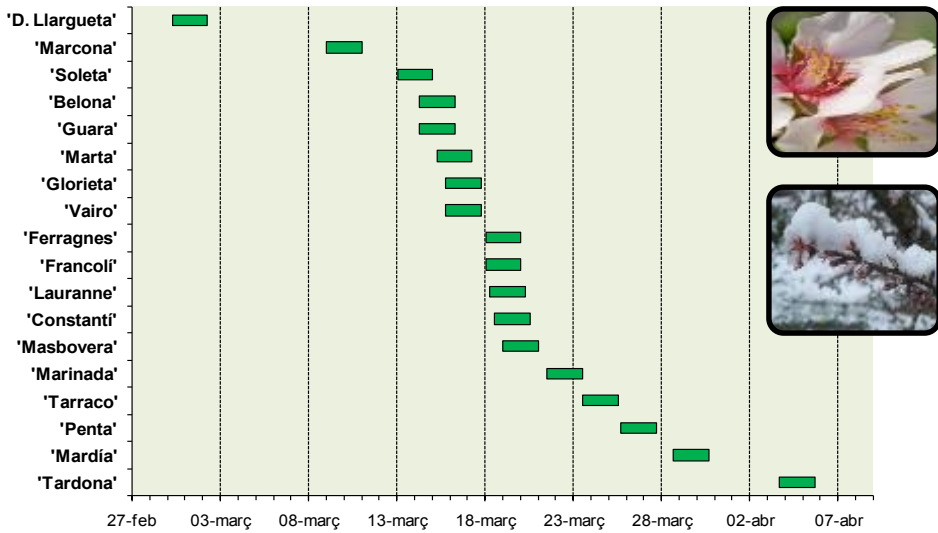
A NIVEL DEL PRODUCTOR

3. Adecuada elección de variedades

**Innovación varietal en almendro partir del 2006:
10 variedades**

A NIVEL DEL PRODUCTOR

3. Adecuada elección de variedades



Data de plena floració

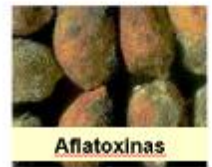




EL ÉXITO O FRACASO DE LA VARIEDAD DEPENDE FUNDAMENTALMENTE DE SU MANEJO

Alta

NONPAREIL



VARIEDADES



- FLORACIÓN TARDÍA**
- Ferragnès, Ferraduel, etc.
 - Guara, Masbovera, Glorieta, Marta, etc.
 - Constantí, Vairo, Soleta, Belona, etc.



- FLORACIÓN EXTRA-TARDÍA**
- Tarraco, Marinada
 - Mardía, Penta y Biallas

7-15 días



IRTA



Sevilla

Variedad 'Marcona'

2.000 kg/ha



¿EL AGRICULTOR TIENE CLARO EL MODELO PRODUCTIVO PARA SU NUEVA PLANTACIÓN?

PRODUCCIÓN EN SECANO



446.360 ha
100 kg/ha de grano
134 millones de euros

PRODUCCIÓN EN REGADÍO



41.134 ha

350 kg/ha de grano
43 millones de euros

NUEVAS PLANTACIONES DE REGADÍO

An aerial photograph of a vast agricultural field under a clear blue sky. The field is organized into neat, parallel rows of young green plants. Each plant is individually protected by a white plastic mulch, creating a rhythmic pattern of white and green across the dark brown soil. The rows stretch far into the distance, creating a sense of scale and order.

2025

150.000 ha

1.000 kg/ha de grano

450 millones de euros

NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS



A NIVEL DEL PRODUCTOR

4. Planta legal de calidad y con pasaporte fitosanitario



Plánton CAC Calidad UE
PASAPORTE FITOSANITARIO UE
ES-01-04-0148

Especie: **ALMENDRO (Prunus amygdalus)**
Variedad: **TARRACO**
Productor: **ALMERIPLANT AGRO S.L.**
Cría y desarrollo: **ARBORETO, S.A.T., LTDA (O.P.F.H Nº 470)**

TARRACO
IRTAMB-A 21-169
Obtención IRTA
Nº 0002631

A NIVEL DE LA INDUSTRIA



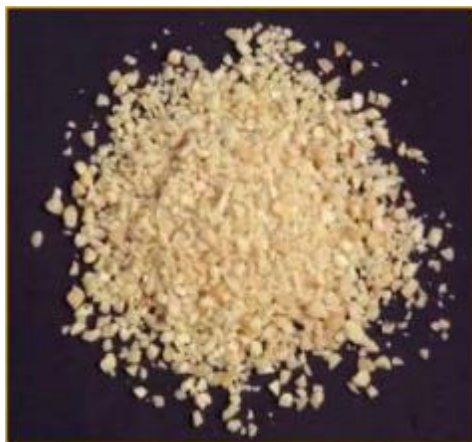
A NIVEL DE LA INDUSTRIA

1. Lotes mono-varietales y nueva categorización varietal



A NIVEL DE LA INDUSTRIA

2. Aptitud industrial vs. variedad

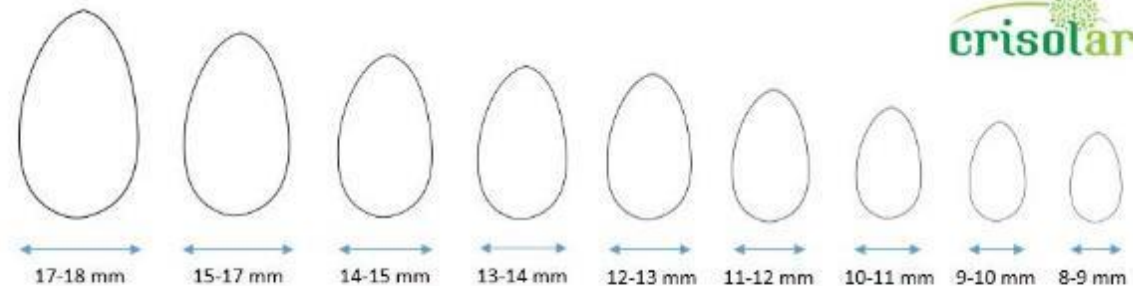


VARIEDAD	PRODUCTOS DE MÁXIMO VALOR
'D. Largueta'	Tostado con piel + mazapán
'Masbovera'	Turrón larga vida útil + chocolate
'Constantí'	Turrón larga vida útil + chocolate
'Glorieta'	Turrón larga vida útil + chocolate
'Guara'	Turrón larga vida útil + chocolate
'Marcona'	Turrón + chocolate
'Lauranne'	Turrón + chocolate
'Vairo'	Turrón + chocolate
'Marta'	Turrón de larga vida útil
'Tarraco'	Turrón
'Francolí'	Mazapán + chocolate
23-173	Grano repelado tostado + chocolate
'Marinada'	Alimentos light + chocolate
'Nonpareil'	Alimentos light+chocolate+laminado+almendra cruda

A NIVEL DE LA INDUSTRIA

3. Calibres y categorías

ALMENDRAS: CALIBRES



Valencias

España	USA/Alemania	Italia/Francia
17-18 mm	16-18 <u>p.oz.</u>	38-40
15-17 mm	18-20 <u>p.oz.</u>	37-38
14-15 mm	20-22 <u>p.oz.</u>	36-37
13-14 mm	23-25 <u>p.oz.</u>	35-36
12-13 mm	27-30 <u>p.oz.</u>	34-35
11-12 mm	30-38 <u>p.oz.</u>	33-34
10-11 mm	35-40 <u>p.oz.</u>	32-33
9-10 mm	40-45 <u>p.oz.</u>	31-32
8-9 mm	45-50 <u>p.oz.</u>	30-31

Marcona

España	USA/Alemania
17 mm	16-18 <u>p.oz.</u>
16-16,5 mm	18-20 <u>p.oz.</u>
15-16 mm	20-22 <u>p.oz.</u>
14-16 mm	23-25 <u>p.oz.</u>
13,5-14 mm	25-27 <u>p.oz.</u>

Largueta

España	USA/Alemania
14,5 mm	16-18 <u>p.oz.</u>
13,5-14,5 mm	18-20 <u>p.oz.</u>
13,5-14 mm	20-22 <u>p.oz.</u>
12,5-13,5 mm	23-25 <u>p.oz.</u>
11,5-13,5 mm	25-27 <u>p.oz.</u>
11-12,5 mm	27-30 <u>p.oz.</u>
11-12 mm	30-35 <u>p.oz.</u>
10-11,5 mm	36-40 <u>p.oz.</u>

A NIVEL DE LA INDUSTRIA

3. Calibres y categorías

FRUTAS DE HUESO				
PRODUCTO	MERCADO	VARIEDAD O TIPO	CAT.	CALIBRE mm
CIRUELA	Zaragoza	Reina Claudia	I	35y+
	Zaragoza	Europea	I	35y+
MELOCOTÓN	Huesca	Pulpa amarilla	I	61-73
	Lleida	Pulpa amarilla	I	61y-
	Lleida	Pulpa amarilla	I	61-73
	Lleida	Pulpa amarilla	I	73y+
	Lleida	Pulpa blanca	I	61-73
	Lleida	Paraguayo	I	61-73
	Lleida	Paraguayo	I	73y+
NECTARINA	Murcia	Paraguayo	I	61-73
	Lleida	Pulpa amarilla	I	61y-
	Lleida	Pulpa amarilla	I	61-73
	Lleida	Pulpa amarilla	I	73y+
Zaragoza	Pulpa amarilla	I	61-73	

Lonja de Reus

Mercado de origen núm 4

HOJA DE C

Hoja número 2055

Frutos secos

Nueva Cosecha

Avellanas D.O. Reus

Mercado: Pocas Operaciones

Negreta	2,85	€ / libra	=
Corriente	2,80	€ / libra	=
Común rendimiento	2,80	€ / libra	=

Avellanas D.O. Reus en grano

Mercado: Pocas Operaciones

Negreta	8,22	€ / Kg	=
Corriente	8,09	€ / Kg	=

Almendras en grano

Nueva Cosecha - Pocas Ofertas

Común	8,00	€ / Kg	+0,20
Llargueta	8,10	€ / Kg	+0,20
Marcona	8,30	€ / Kg	+0,20
Mollar	8,00	€ / Kg	+0,20
Mallorca	7,90	€ / Kg	+0,20

Almendras cascara blanca

Nueva Cosecha - Pocas Ofertas

Mollar	2,10	€ / Kg	=
Rofes	2,05	€ / Kg	=
Pelonas	5,00	€ / Kg	=

A NIVEL DE LA INDUSTRIA

4. Disponer de más productos fitosanitarios

MANEJO FITOSANITARIO

Insecticidas

1. Tau-fluvalinato
2. Deltametrin
3. Tiametoxam
4. Imidacloprid
5. Lambda-cihalotrin
6. Hexitiazox
7. Bacillus thuringiensis

Fungicidas

1. Cobre
2. Folpet
3. Metil tiofanato
4. Tiram
5. Mancoceb
6. Boscalida+Piraclostrobin



A NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN / EXPERIMENTACIÓN



A NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN / EXPERIMENTACIÓN

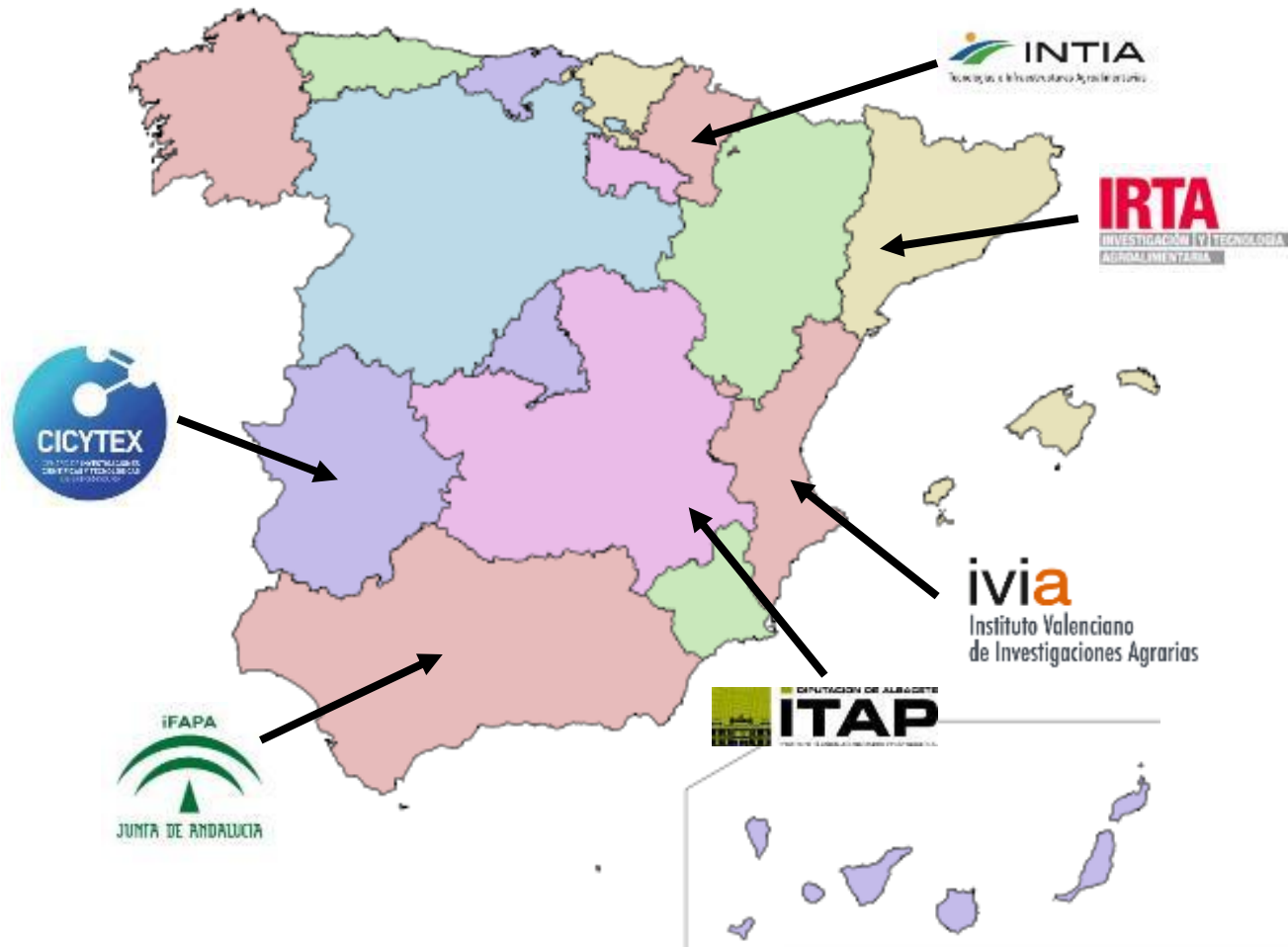
1. Incorporación de nuevos caracteres en la mejora de variedades

1. CALIDAD (contenido aceite, estabilidad)
2. TOLERANCIA A ENFERMEDADES



A NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN / EXPERIMENTACIÓN

2. Mejor y más ágil caracterización del material vegetal



A NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN / EXPERIMENTACIÓN

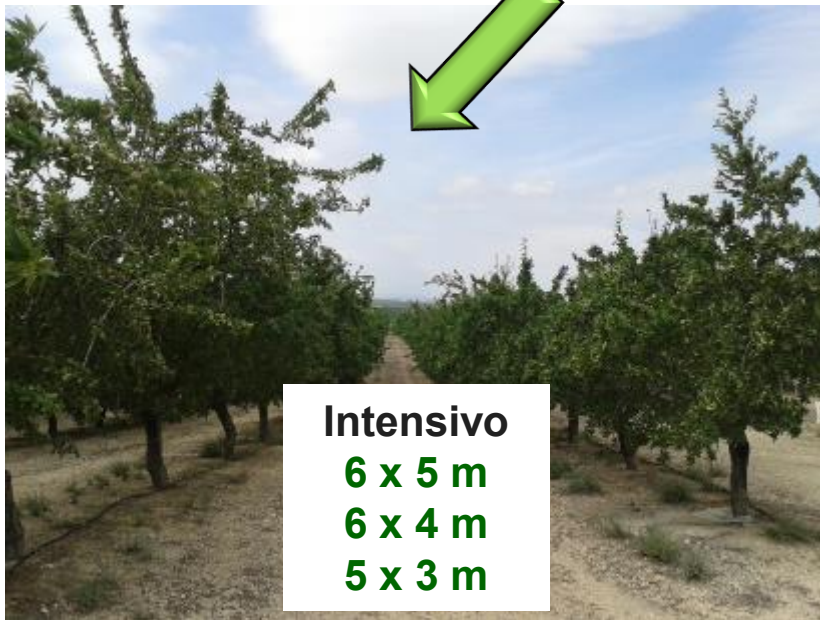
3. Tecnología de cultivo

Optimización de los nuevos modelos productivos

Regadío

7 x 6 m

6 x 6 m



A NIVEL DEL CONSUMIDOR



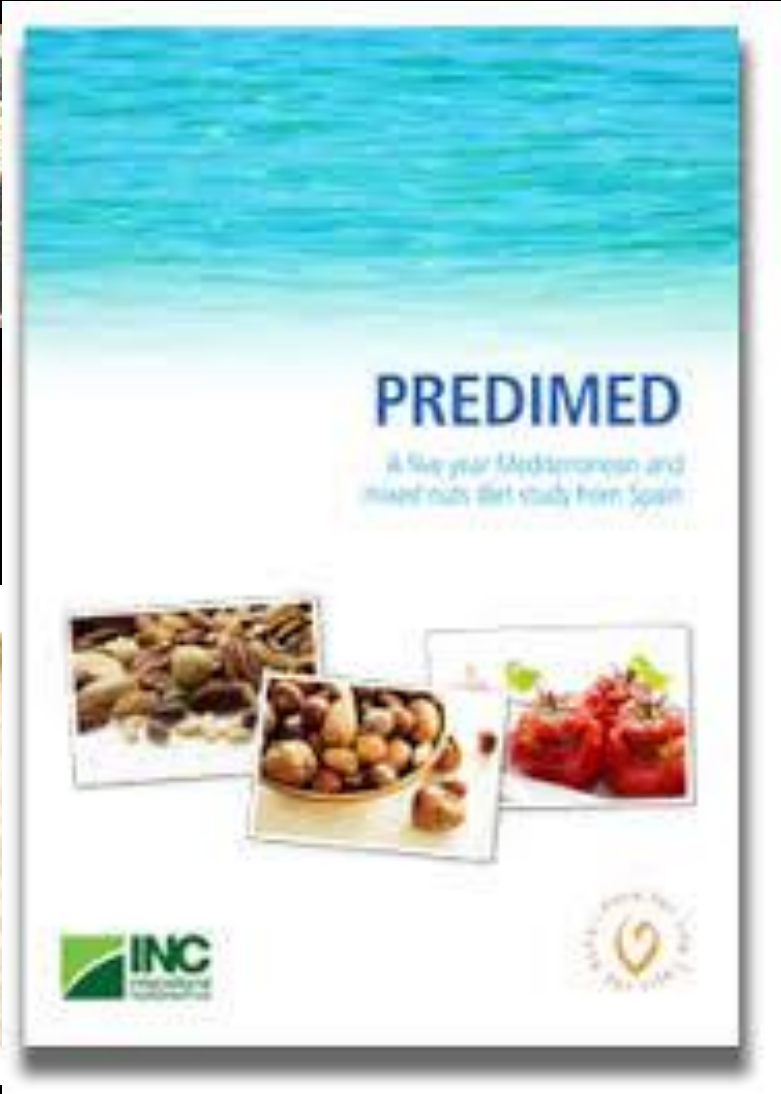
A NIVEL DEL CONSUMIDOR

Marketing de nuevos y saludables usos de la almendra



A handful of putting your heart into it.

almonds
almonds



PREDIMED

A five-year Mediterranean and mixed-nuts diet study from Spain

INC



La California española



IRTA

RESEARCH & TECHNOLOGY

FOOD & AGRICULTURE

**“INVESTIGANDO
EL PRESENTE,
ACERCANDO EL
FUTURO”** WWW.IRTA.ES



Generalitat
de Catalunya

jornadas.interempresas.net

Jornadas
Interempresas^{net}
TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO

#ALMENDRO2016
SÍGUENOS EN TWITTER: @ie_jornadas

MARTES 25 DE OCTUBRE DE 2016 / SEVILLA

El almendro, un cultivo de futuro

