

JORNADA “SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DEL CULTIVO DEL PISTACHO EN LA COMUNIDAD DE MADRID”

Finca “El Encín”, Alcalá de Henares (11 de Mayo de 2017)

Ponente: Pablo García Estringana

CURSOS de TRANSFERENCIA al SECTOR AGRARIO
Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo
Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid

Co-financiables por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) dentro del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid 2014-2020



INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN CULTIVO DEL PISTACHERO EN LA COMUNIDAD DE MADRID



TRANSFERENCIA

- Plantaciones Experimentales
- Situación del cultivo
- Mapa idoneidad cultivo
- Formación: Jornada, curso y visitas

INVESTIGACIÓN

- Ensayo de riego
- Mejora de patrones clonales

TRANSFERENCIA AL SECTOR AGRARIO (Plantaciones experimentales)



Plantaciones experimentales de la Finca Experimental “La Isla”:

1. Plantación adulta
2. Plantación juvenil
3. Plantación de variedades

TRANSFERENCIA AL SECTOR AGRARIO (Plantaciones experimentales)

Plantación experimental adulta– Viabilidad y adaptación en la Comunidad de Madrid



Inicio: 1999
Fin injerto: 2004
Producción: 2010
 $S = 1,2\text{ha}$
Patrón: *P. terebinthus*
Variedad: Kerman/Peter



↓
Demostración de viabilidad
Conocimiento y experiencia
Investigación
Formación y Difusión

TRANSFERENCIA AL SECTOR AGRARIO (Plantaciones experimentales)

Plantación juvenil – Provisión de varetas, producción e investigación



Inicio de la plantación: 2010:
Fin injerto: 2013
Entrada en producción: -----
 $S = 1,3$ ha Patron: *P. terebinthus*
Variedad: Kerman/Peter



↓
Producción
Experimentación

Provisión de yemas
2015: 2.100
2016: 5.896

TRANSFERENCIA AL SECTOR AGRARIO (Plantaciones experimentales)

Plantación experimental de variedades – Viabilidad y adaptación de variedades



Inicio de la plantación: 2015
Fin injerto: 2016
Entrada en producción: -----

$S = 1,3 \text{ ha}$

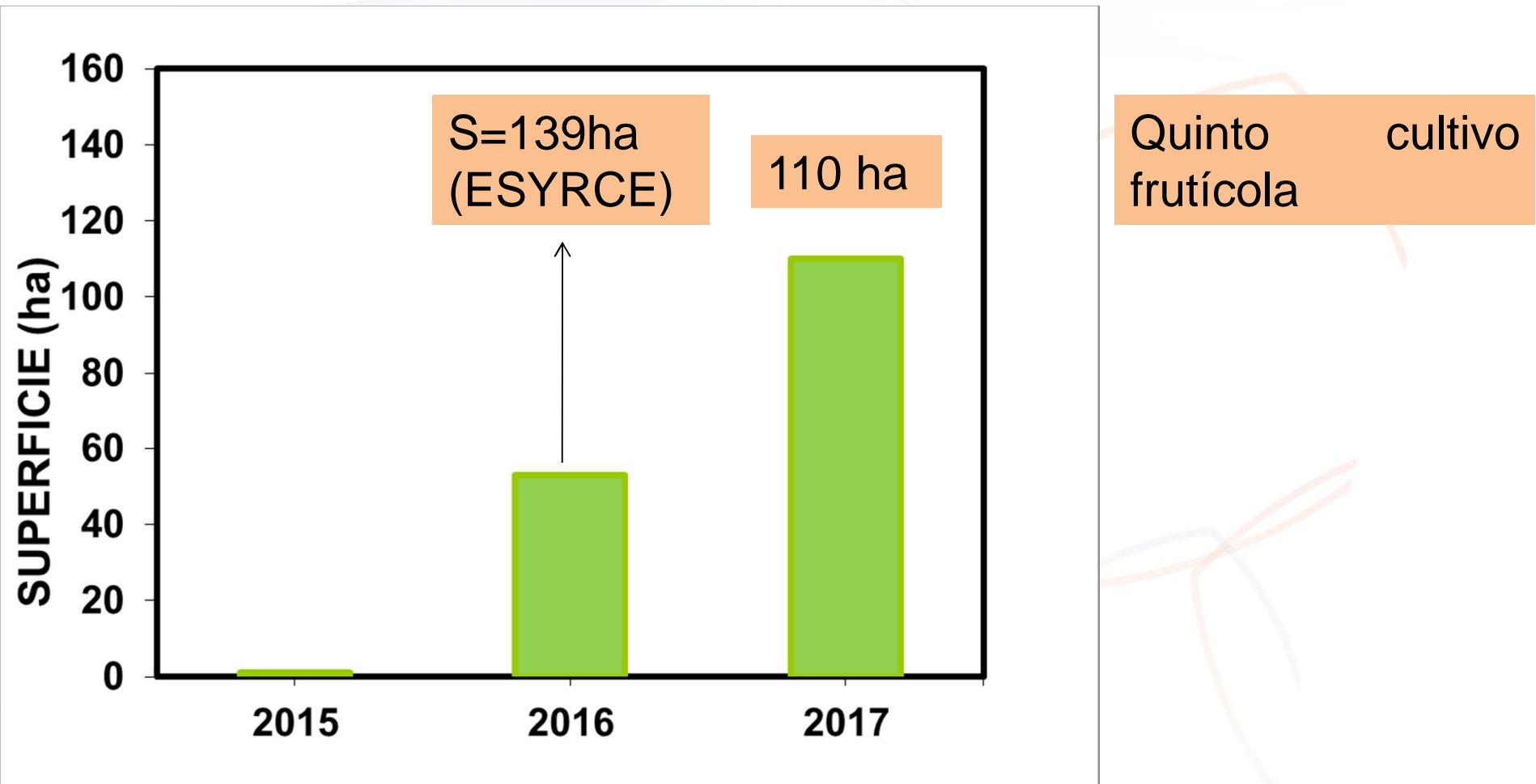


Tempranas
Aegina, Larnaka y Avdat

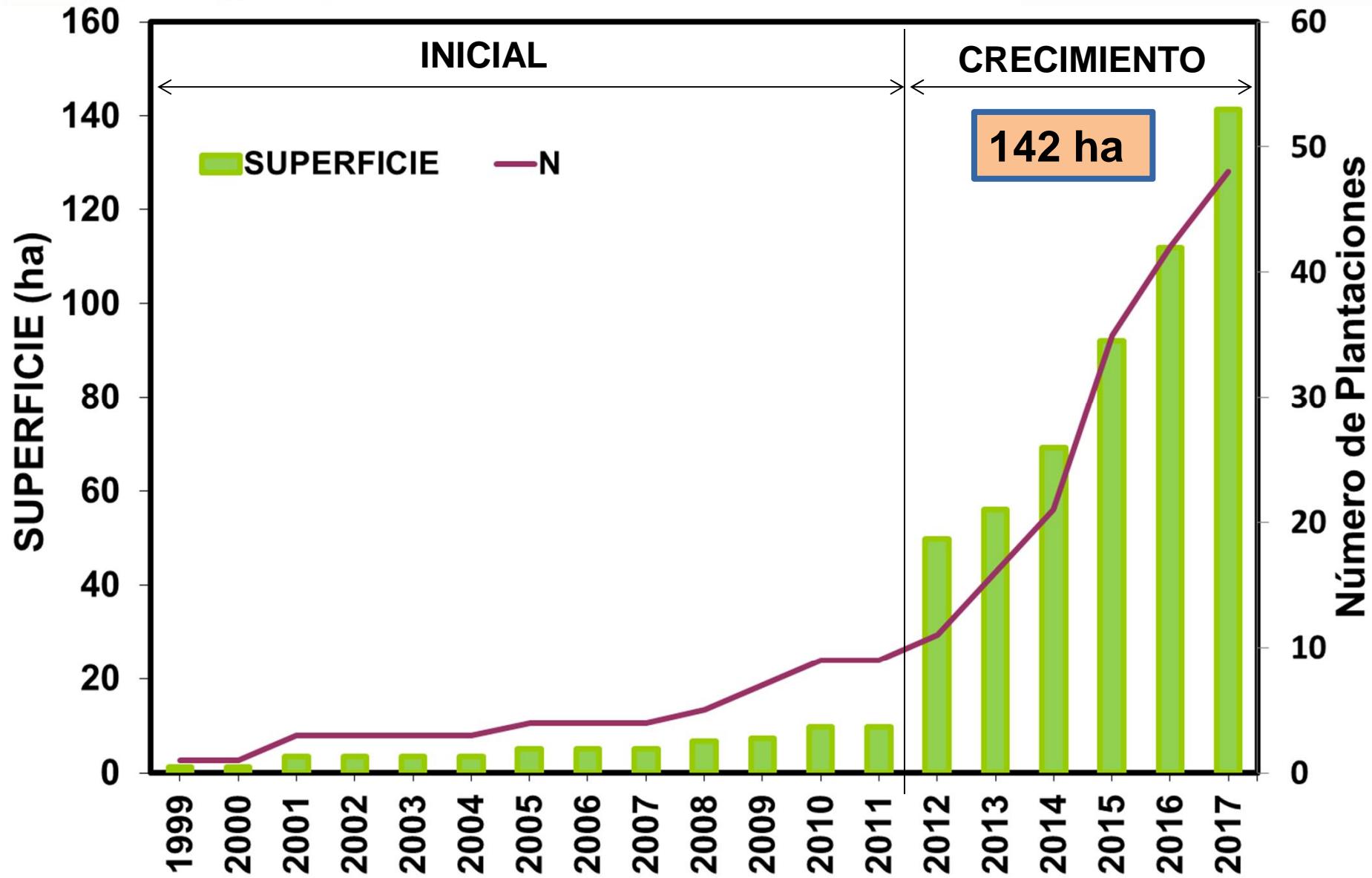
Intermedias
Sirora, Golden Hills y Lost Hills

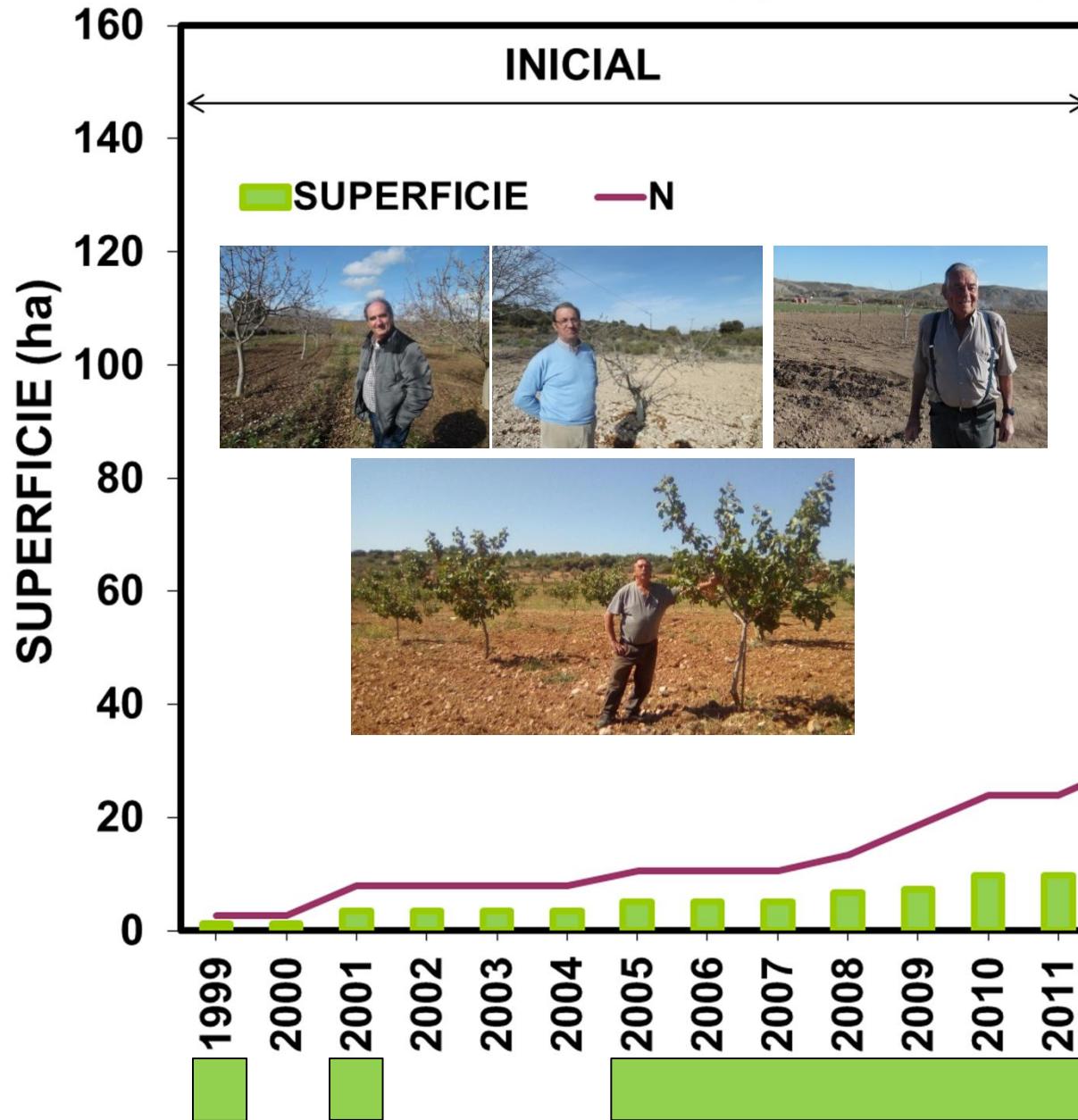
Tardía: Kastel

TRANSFERENCIA (Situación del cultivo en Madrid)



Evolución del cultivo según datos oficiales de la Comunidad de Madrid para el Anuario de Estadística Agraria del Ministerio





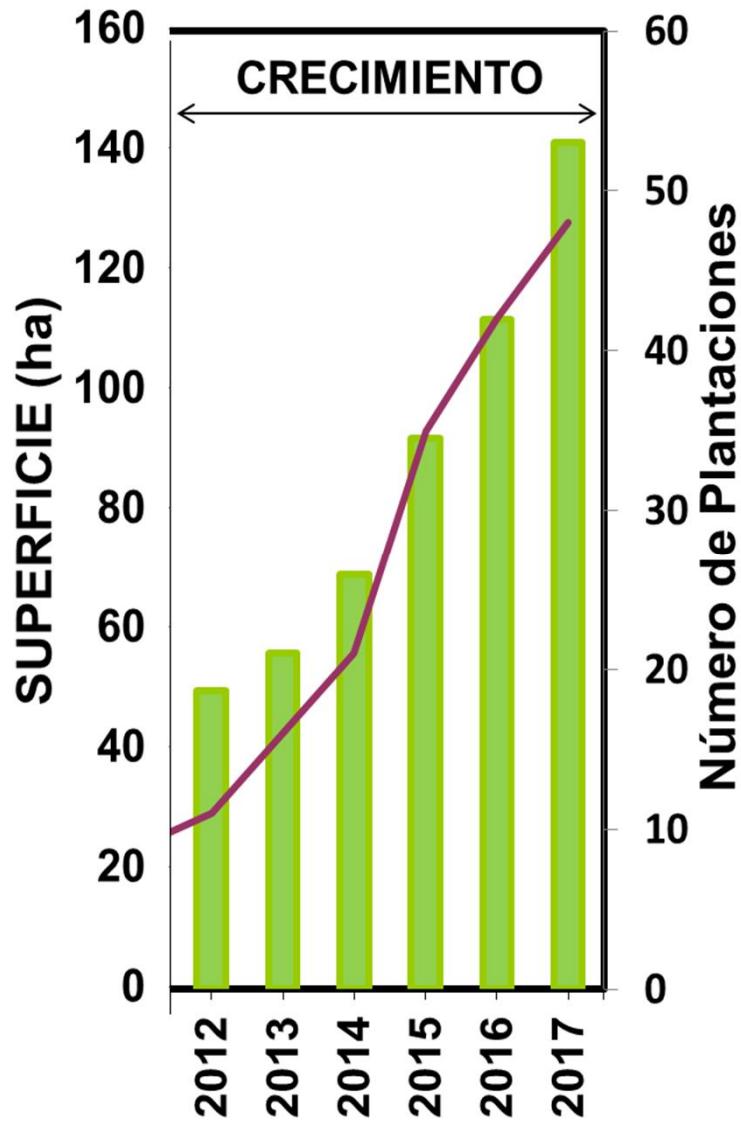
1999. Finca Experimental
“La Isla” del IMIDRA en
Arganda del Rey

2001. Primera plantación
privada

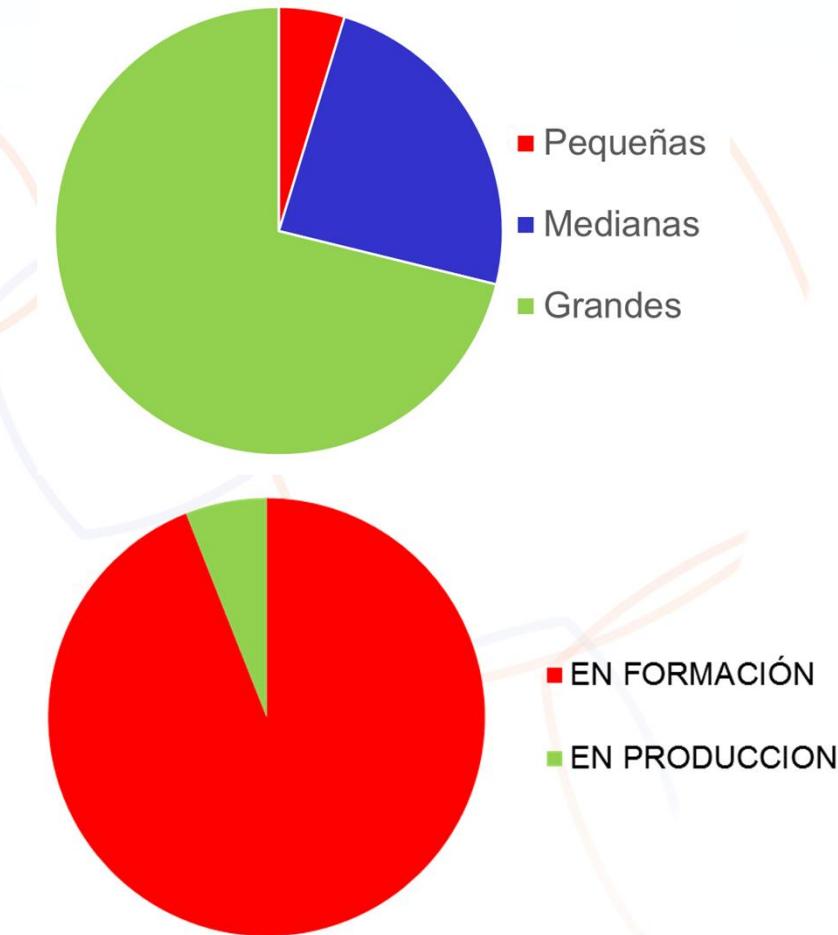
2005-2011. Pequeñas
plantaciones privadas

10 ha





➤ Se realizan 39 nuevas plantaciones



Superficie Total - 142 ha

MAPA DE IDONEIDAD PARA EL CULTIVO DEL PISTACHO EN LA COMUNIDAD DE MADRID



HORAS FRIO

HELADAS PRIMAVERALES

HUMEDAD RELATIVA

PRECIPITACION

UNIDADES DE CALOR

Mapa sobre la viabilidad del cultivo del pistachero en España (Couceiro *et al.*, 2013)

**IDONEIDAD DEL CULTIVO DEL PISTACHO
EN LA COMUNIDAD DE MADRID**

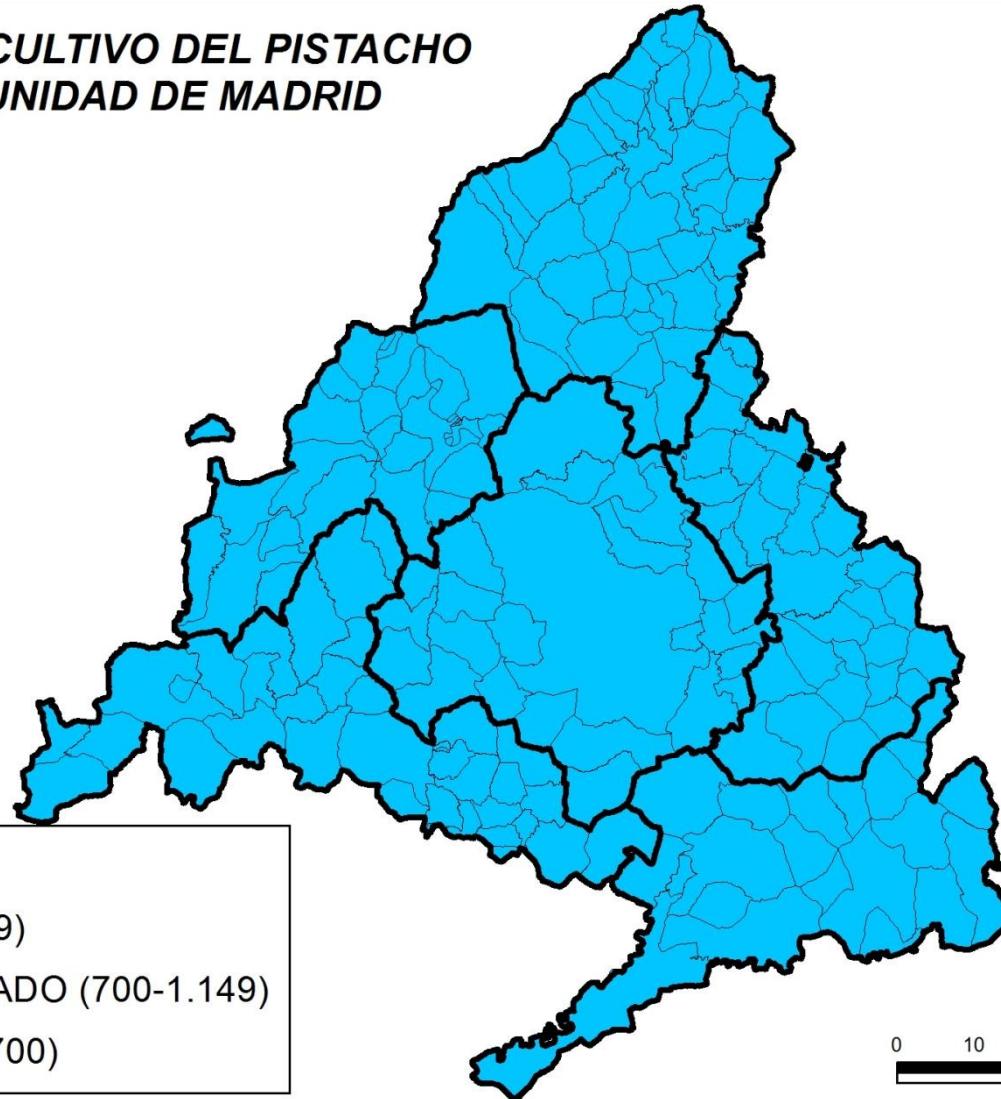
- ESTACIONES COMPLETAS
- ESTACIONES SIN PRECIPITACIÓN

0 12,5 25 50 Km



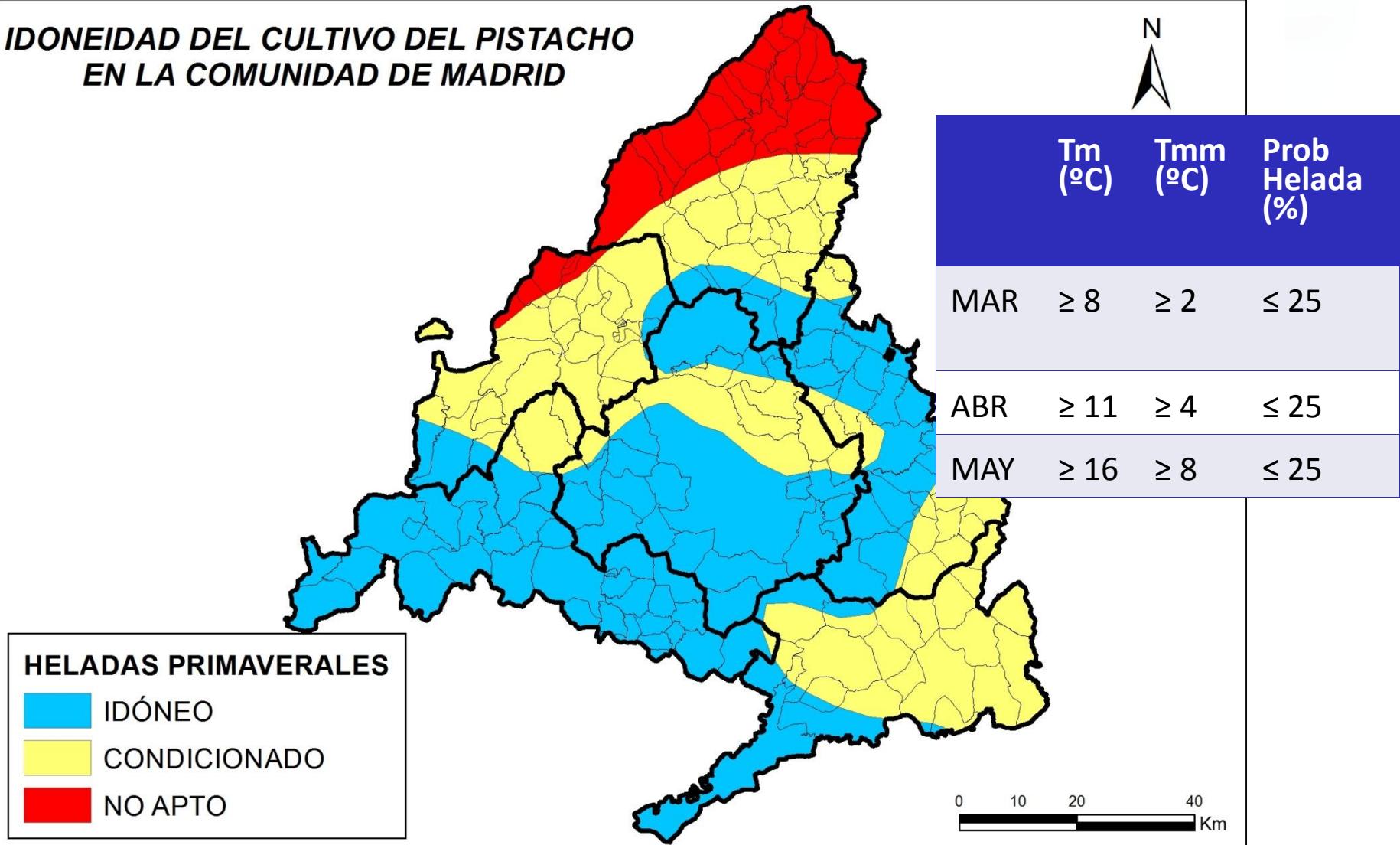
**IDONEIDAD DEL CULTIVO DEL PISTACHO
EN LA COMUNIDAD DE MADRID**

N

0 10 20 40 Km

IDONEIDAD DEL CULTIVO DEL PISTACHO EN LA COMUNIDAD DE MADRID



FLORACION EN UN CULTIVAR TARDIO (PETER Y KERMAN)

Mes	Marzo				Abril			
Día	13	17	21	30	7	10	12	17
Peter								
Estado	B	C	D ₀	D ₁	E ₁	F ₀	F ₁	F ₁

Mes	Marzo				Abril				
Día	13	17	21	30	7	10	12	17	21
Kerman									
Estado	A	B	B	C ₀	C ₁	D ₀	E ₀	F ₀	F ₀

PLENA FLORACION

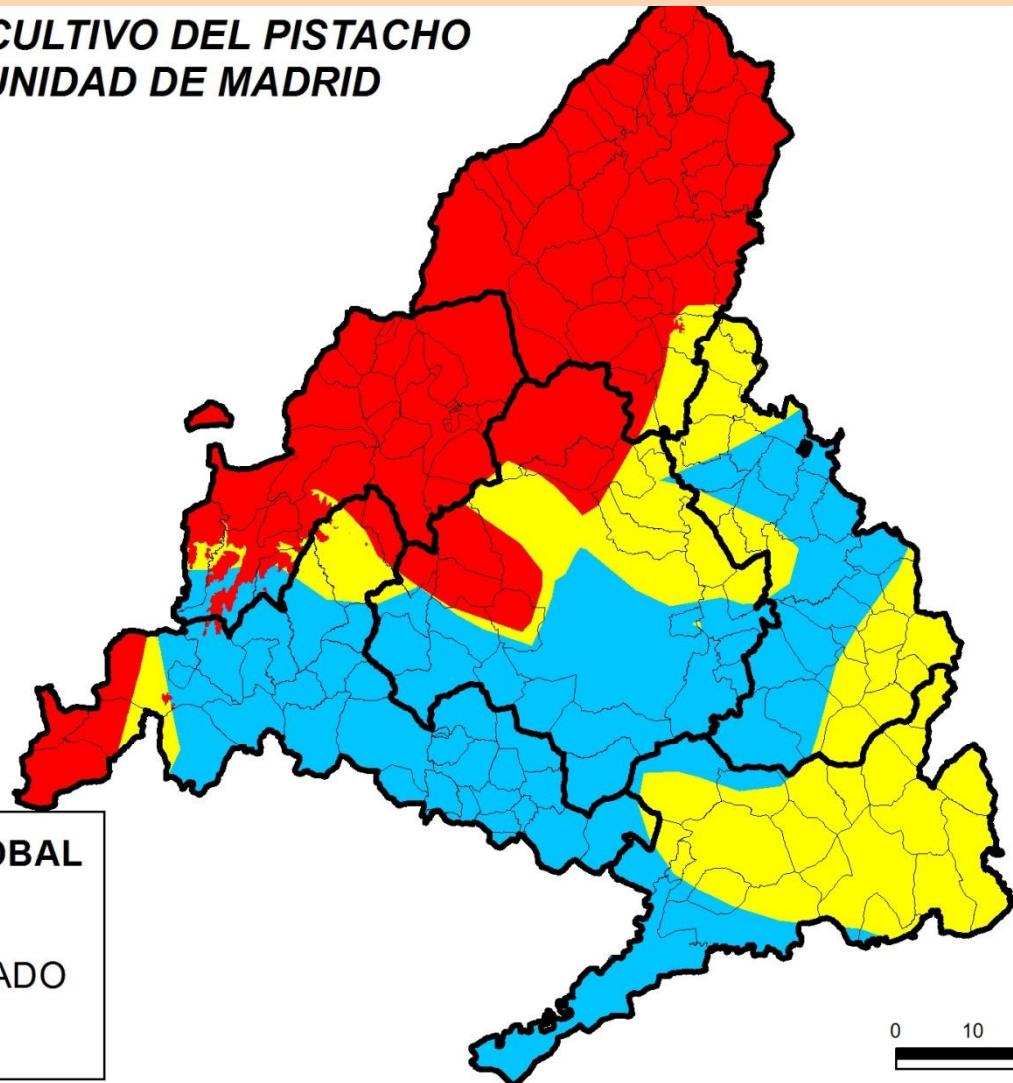
Flor: -2,5°C durante 30 minutos
 Fruto: -1,5°C

MAPA PROVISIONAL – EN FASE DE CALIBRACIÓN

**IDONEIDAD DEL CULTIVO DEL PISTACHO
EN LA COMUNIDAD DE MADRID**

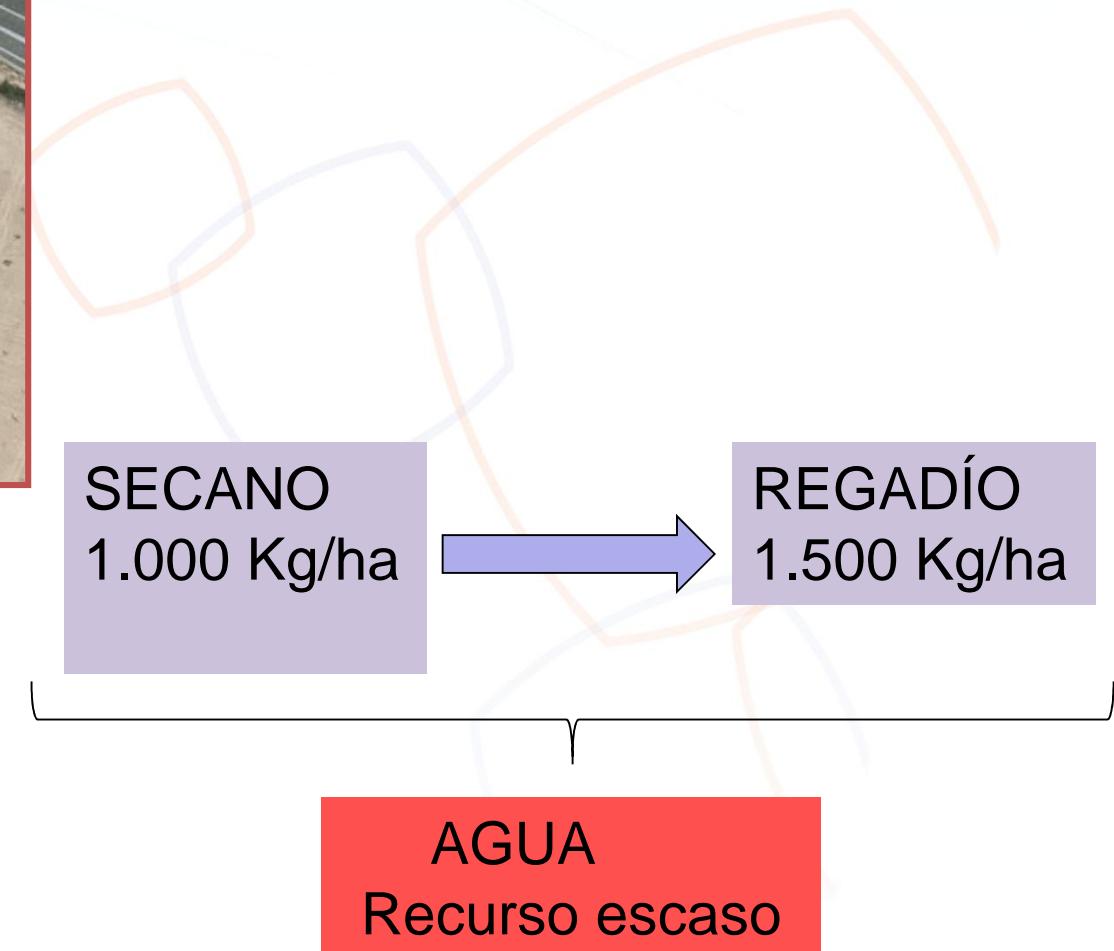


VALORACIÓN GLOBAL	
	IDÓNEO
	CONDICIONADO
	NO APTO



0 10 20 40 Km

INVESTIGACIÓN (ENSAYO DE RIEGO)





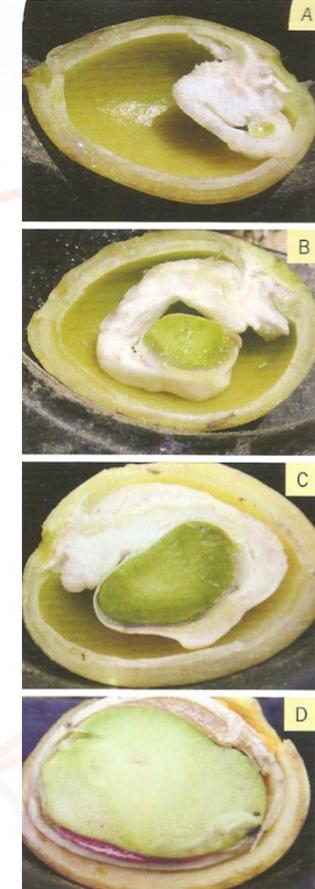
I. CRECIMIENTO (1 MAYO – 1 JUNIO)



IV. POSTCOSECHA (OCTUBRE)

II. ENDURECIMIENTO (1 JUNIO – 15 JULIO)

Resistencia a limitación
del riego



Ferguson and Haviland (2016)

III. LLENADO (15 JUL – 27 SEPT)

No limitar el riego

INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Los **patrones clonales** se emplean de forma generalizada en fruticultura

- Vid
- Frutales de pepita
- Frutales de hueso
- Almendro

Uniformidad: respuesta a patogenos, suelos, establecimiento, crecimiento, productividad. Manejo más eficiente

Se están empezando a desarrollar en pistacho.

INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Técnicas de clonación más eficientes: **cultivo *in vitro***

Sobre todo para UCB1

A partir de **material juvenil**

En Estados Unidos y en España ya se comercializa material clonal de UCB1

PISTACHO. Micropagación clonal del patrón de pistachero UCB1 utilizando técnicas de cultivo *in vitro*

El CSIC ha obtenido un método de propagación clonal rápida del patrón de pistachero UCB1, *in vitro*.

Se buscan empresas de producción de patrones para contrato de licencia de know how.

Se oferta la licencia de know how

Mejora notablemente la propagación y la producción de planta uniforme y clonal de este patrón

En la Estación Experimental de Aula Dei hemos desarrollado técnicas de cultivo *in vitro* para la multiplicación masiva del patrón de pistachero UCB1 (*Pistacia atlantica* x *P. integerrima*) con altos porcentajes de enraizamiento y supervivencia al trasplante a tierra. La técnica de micropagación permite la obtención de plantas durante todo el año bajo las condiciones adecuadas.

El método se basa en utilización de medios de cultivo específicos para la multiplicación *in vitro* de brotes y su enraizamiento. Posteriormente, su aclimatación y endurecimiento tras su trasplante a un sustrato adecuado bajo condiciones ambientales controladas. Así se reduce notablemente el tiempo necesario para la obtención masiva de plantas.



Brotes micropagados de UCB1 y enraizados (arriba) y trasplantados a maceta (abajo)

Principales aplicaciones y ventajas

- Método de micropagación clonal del patrón de pistachero UCB1 a través del cultivo *in vitro*
- Alta tasa de multiplicación
- Rápido enraizamiento y aclimatación de brotes

Estado de la patente Know how registrado

Para más información
contacte con:

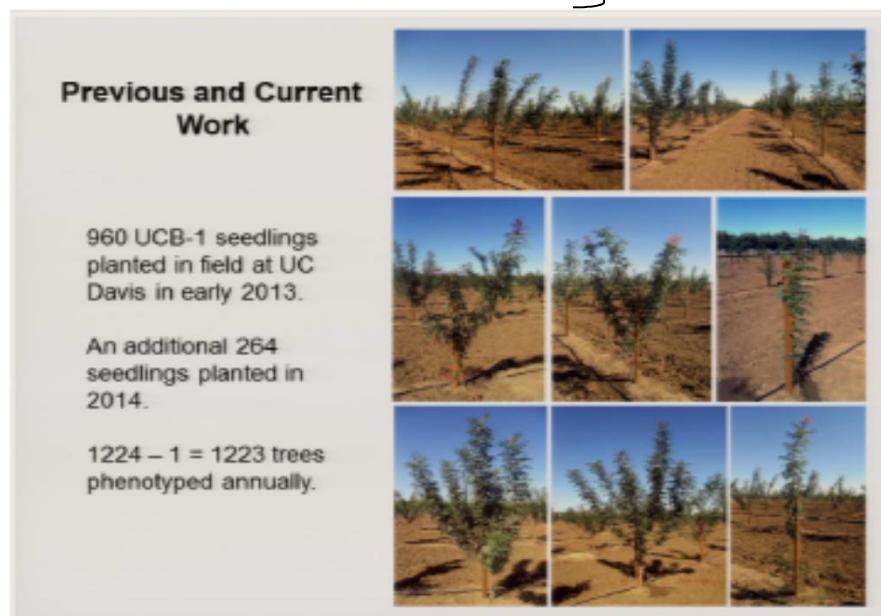
Aula Dei-Madrid

INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

California Pistachio Research Board (Proyectos en curso – financiación 2017)

Identificación marcadores	28.826	}
Evaluación patrones - variedades	13.000	
Identificación UCB1 superiores	109.394	
Resistencia a nematodos en UCB1	10.963	

162.183 \$



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Clonar (propagación vegetativa) los mejores individuos.

La herramienta tradicional (**el estaquillado**) no da buenos resultados

Las estaquillas de las pistaceas no enraízan o lo hacen con **dificultad**



Año 2002

UCB1 enraizado a partir de **material juvenil**, brotes de cepa

Enraizamiento según genotipo entre 0 y 47 %.
Tasas no comerciales

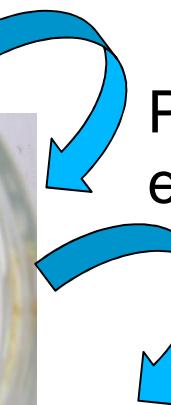
KAC101
(Kearney Agricultural Center 1001)

Almehdi et al 2002 Scientia Horticulturae 96: 359–363

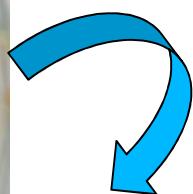
INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados



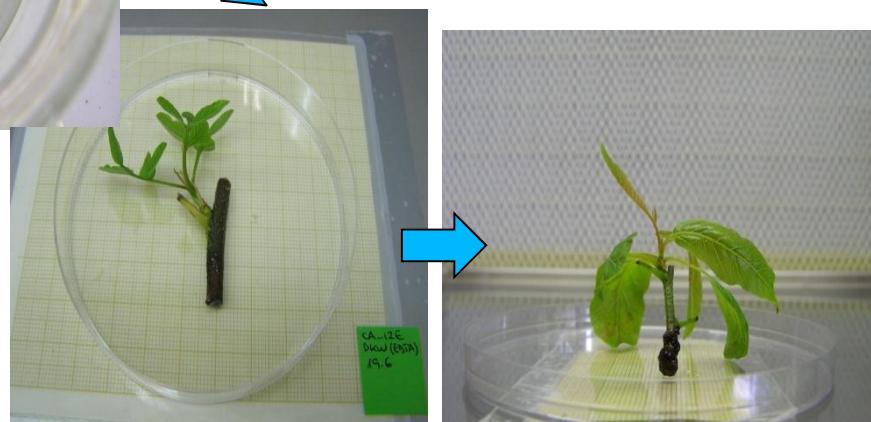
Cornicabra,
plantas de semilla
de una savia



Proceso de
esterilización

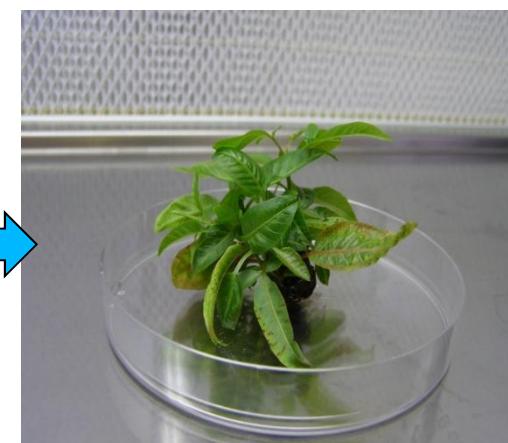


Brotes libres de
contaminación



Clonación de
cornicabra a partir de
material juvenil de
terebinto, en el IMIDRA

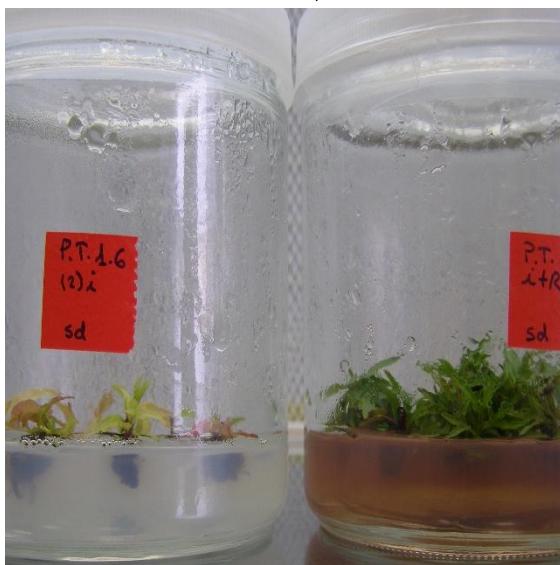
Crecimiento in vitro y
multiplicación



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Optimización de los medios de cultivo para lograr tasas de proliferación elevadas y brotes de buena calidad en cornicabra

Medios gelificados



Medios líquidos



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados



Clonación de UCB1 a partir
de **material juvenil**, en el
IMIDRA



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Un patrón clonal tiene que cumplir una serie de requisitos que le hagan superior a la planta obtenida de semilla:

- Adaptación al sistema de producción: suelos, estrés hídrico, enfermedades, plagas, etc.
- Facilidad de propagación vegetativa
- Velocidad de crecimiento
- Facilidad de injerto
- Productividad

	Ventaja	Inconveniente
Planta joven	Mas fácil de clonar	Valor desconocido
Árbol adulto	Valor conocido	Muy difícil de clonar

INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Árboles adultos de características productivas medidas durante un periodo de 10 años

Para disponer de esta información es necesario establecer plantaciones, que alcancen la madurez y evaluar sus características.

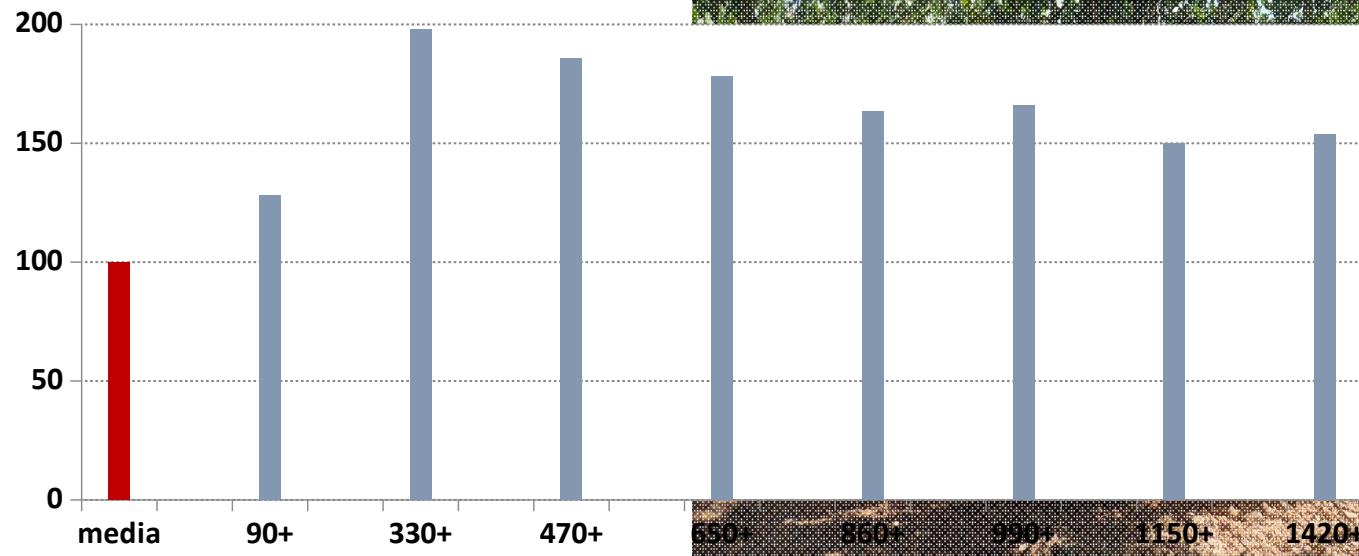
Más de 20 años de trabajo



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Trabajamos con 8 grupos de 15 árboles, en cada grupo hemos seleccionado el individuo más productivo (kg/árbol)

producción % respecto a la media de su grupo



LA ENTRESIERRA, IRIAF



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

La producción en kg/árbol depende en gran medida del tamaño del árbol

Se corrigió el efecto del tamaño del árbol (considerando la eficiencia productiva)

Se evaluó también el grado de vecería

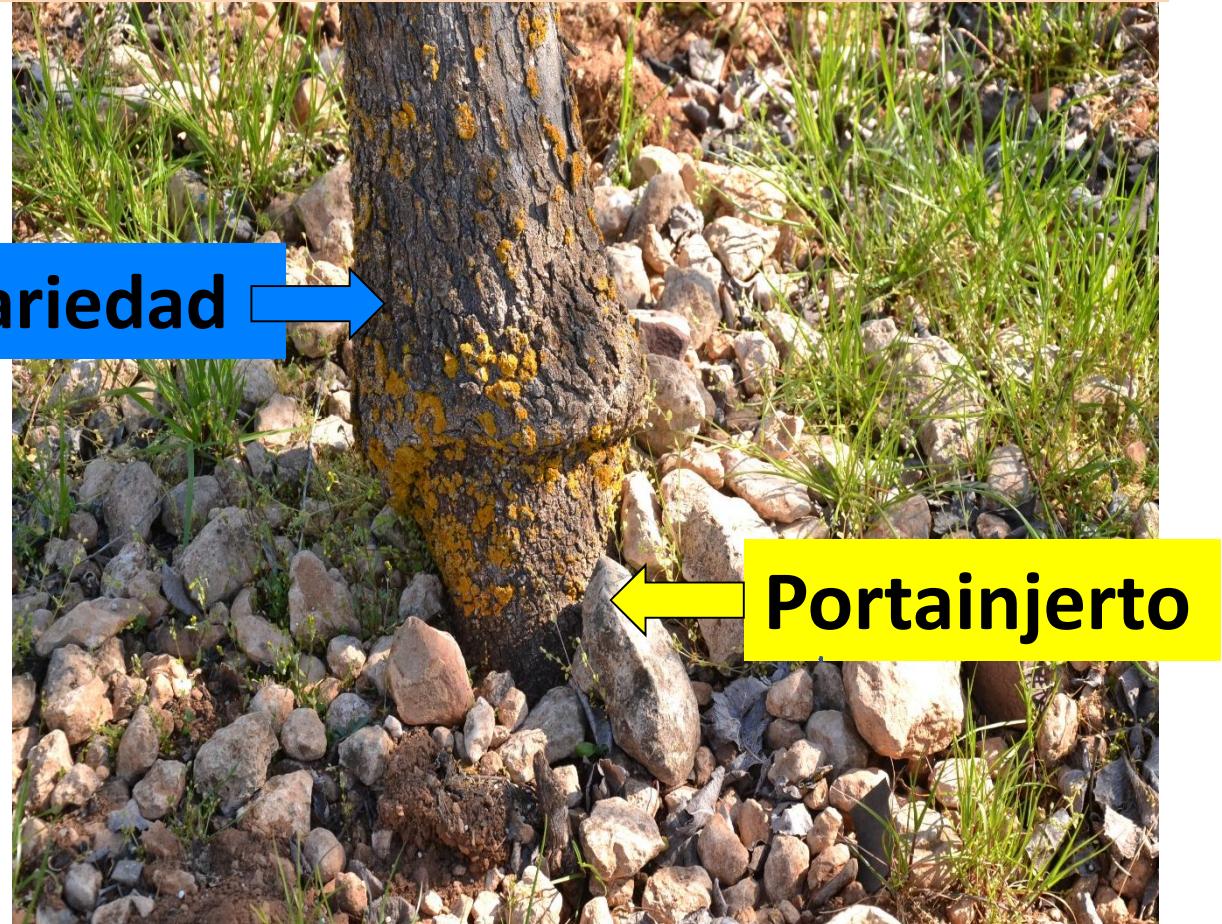


INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Clonar **planta adulta**

Ya tenemos árboles adultos evaluados

Segundo problema:
**obtener tallos verdes
del portainjerto de un
árbol adulto**



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Clonar **planta adulta**

A veces, una poda severa permite la brotación de tallos basales en el portainjerto

Esto no sucede en el pistachero al menos, injertado sobre terebinto



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Clonar **planta adulta**

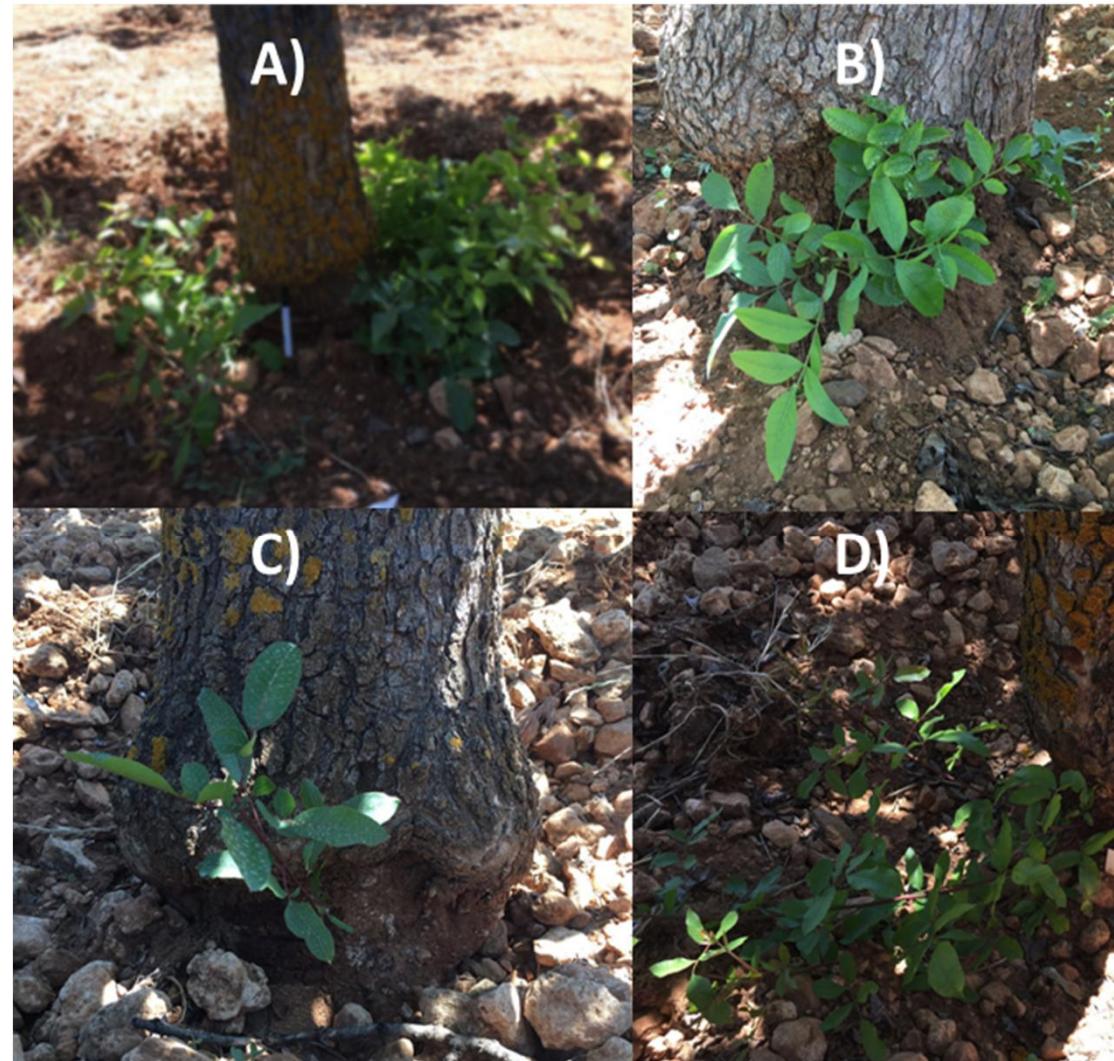
Forzado de brotes basales mediante aplicación de reguladores del crecimiento vegetal



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Aplicación de **reguladores**

No todos los árboles responden igual, existen variaciones individuales en la respuesta a los reguladores del crecimiento



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Aplicación de **reguladores**

La respuesta obtenida varía con la composición y la concentración de reguladores que se aplique



INVESTIGACIÓN: Obtención de patrones clonales de cornicabra, a partir de árboles seleccionados

Clonar **planta adulta**

Otras dificultades:

- Es difícil desinfectar el material tomado en campo
- **Las yemas y brotes de árboles adultos no responden al cultivo *in vitro* igual que los del material juvenil (necrosis y fenolización)**



Transferencia al sector agrario (Formación)

Actividades de Formación

Jornada Anual



CURSOS DE TRANSFERENCIA AL SECTOR AGRARIO 2017
iMIDRA

Situación Actual y Potencial DEL CULTIVO DEL PISTACHO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Finca El Encín
Alcalá de Henares
Km. 38.2 Autovía A2
11 de mayo de 2017
10:00 - 14:00

Información y reservas: pistachos.imidra@madrid.org
Tfno: 689 627 541

Desarrollo de la Jornada

Ponencias

- Historia y Aspectos técnicos del cultivo. F.J. Couceiro. CIAG "El Chapamilo".
- Producción de planta en vivero. P. Moreno. Vivero Segura Natural.
- Post cosecha y comercialización M. A. Zamorano. Pistachos del Sol.
- Investigación, Desarrollo e Innovación en el IMIDRA. P. García-Estríngana. IMIDRA.

Pausa para café
Mesa redonda

Curso - 26-30 Junio



Salida de campo - Septiembre



**Cursos de
Transferencia al
Sector Agrario
2017 - IMIDRA**

Transferencia al sector agrario (Contacto)

Base de Datos PISTACHOS IMIDRA

Correo electrónico: pistachos.imidra@madrid.org

Teléfono Fijo: 918719513 (Satur o Cristina)

Teléfono móvil: 689627541



MUCHAS GRACIAS
Financiación: proyecto IMIDRA FP16-PCH

Situación actual y potencial del cultivo del pistacho en la Comunidad de Madrid

Finca “El Encín”, Alcalá de Henares

(11 de Mayo de 2017)

**Ponente:
Pablo García Estríngana**

JORNADA “SITUACIÓN ACTUAL Y POTENCIAL DEL CULTIVO DEL PISTACHO EN LA COMUNIDAD DE MADRID”

Finca “El Encín”, Alcalá de Henares (11 de Mayo de 2017)

Ponente: Pablo García Estringana

CURSOS de TRANSFERENCIA al SECTOR AGRARIO
Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo
Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid

Co-financiables por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) dentro del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid 2014-2020

