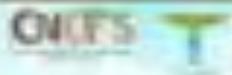


Seminário:



# Alfarroba

Auditório do NERA

22 de janeiro '20



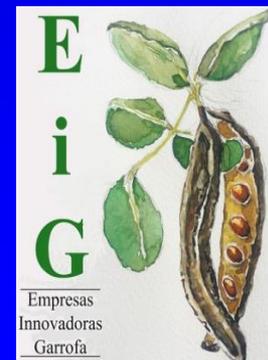
*Loule,*  
**Portugal**

# Variedades y tecnología del cultivo del algarrobo

**Dr. Joan TOUS**

**Empresas Innovadoras Garrofa (EiG), Spain**

*[joan.tous.eig@garrofa.org](mailto:joan.tous.eig@garrofa.org)*



# Distribución del algarrobo en la Cuenca Mediterránea

Cosecha mundial  $\approx$  300.000 t



# Globalización del algarrobo

- **Importancia económica** ( $\approx 300.000$  tm) y medioambiental en la cuenca Mediterránea
- **España** (30 % cosecha mundial, 60-80.000 t  $\approx$ )
- **Marruecos** (18 %, 50.000 t, primer productor semillas,  $\uparrow$  *biodiversidad*)
- **Italia** (14 %, cultivo en regresión; Sicilia)
- **Portugal** (12 %, Algarve, cultivo estable)
- **Grecia** (4 %, Creta, cultivo estable)
- **Australia** ( $\approx 3000$  t, nuevas plantaciones)

# Carob World Globality (I)

Spain, Balearic



Morocco



Tunisia



Italy, Cerdeña



Portugal, Algarve



# Carob World Globality (II)

Turkey, Antalya



Cyprus



Crete (Greece)



Australia, SA



# Situación del algarrobo en el Mediterráneo

- **Plantaciones tradicionales:** secano, variedades ricas en pulpa, bajas densidades y con escasa rentabilidad.
- **Agricultura a “tiempo-parcial”**
- **Problemática:** plantaciones envejecidas (90 %), pequeñas, asociadas con otros cultivos, mal polinizadas, poco cuidadas, y con producciones bajas y alternantes.
- **Pocos viveros comerciales** (escasa planta injertada)
- **Sector:** EiG (España), Aida (Portugal), Carex (Italia), MCG (Mediterráneo, a nivel comercial)....

# Sistemas de plantación

---

Modelo	árboles/ha	Formación	Area
Tradicional	≈ 50	vaso	Mediterranea
Intensivo (IS, IR)	100-200	vaso alto	España, Australia
Agroforestry	100	vaso alto	Australia, S.Africa
Asociado	50-100	vaso	Mediterranea

---



## Plantaciones tradicionales



# Agroforestry



# Asociaciones con algarrobo





**Intensivas  
(IS, IR)**



# Carob tree yields (kg/ha): Comparison Traditional vs IS orchards



# Material vegetal

- **Especie trioica:** árboles F, M y H
- **Biodiversidad elevada**
- **Cultivares femeninos**
  - Mayoritarios
  - Variedades población
- **Variedades tradicionales**
  - Contenido elevado en pulpa (80-90%)
  - Bajo rendimiento en garrofín (9-12%)
- **Patrones francos.** Influencia vigor, porte, precocidad, FRF



# Principales variedades de algarrobo en España y Portugal





Banya Cabra



Duraió



Matalafera



Rojal



# Aspectos destacables: PORTE

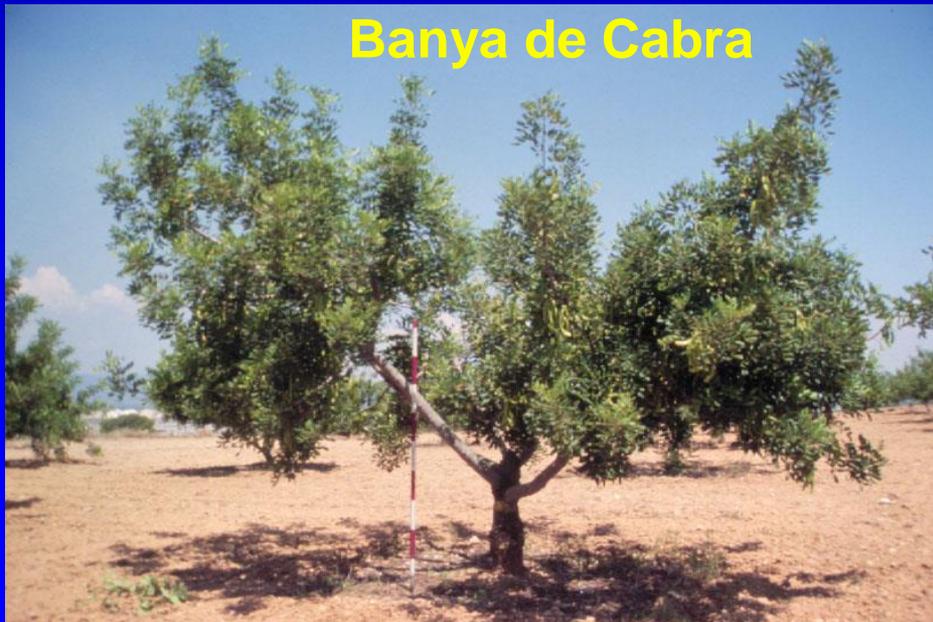
Matalafera



Duraió



Banya de Cabra



Rojal



# VIGOR



# POTENCIAL PRODUCTIVO



# FRF-Fuerza Retención del Fruto



**Alta FRF**

**Baja FRF**



# SUSCEPTIBILIDAD A ENFERMEDADES



**Oidio**

**Cercospora,  
Pestalotiopsis sp.,**



# CALIDAD DEL FRUTO

- **Rendimiento en semilla (%)**
- **Pulpa:** azúcares (*Sacarosa, Fructosa, Pinitol..*), fibra, polifenoles,....
- **Semilla:** contenido y calidad LBG (*viscosidad, FRGel,...*).

# Elección varietal en España

- **'Duraió' (Mallorca)**

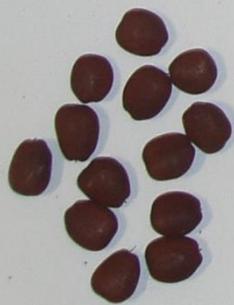
- Interés comercial: Buena relación pulpa/semilla, rto garrofí 15 %
- Buena producción según ecologías. Poda de formación.
- Sensible a *Oidium* y *Cercosporiosis* (caída hojas). Zonas prelitorales.

- **'Rojal' (Tarragona)**

- Rápida y elevada producción. Porte erecto. Rto. garrofín  $\approx$  12 %

- **Nuevos materiales de interés (rto garrofí  $\geq$  16 %)**

- Polinizadores hermafroditas: 'Turis', 'E-13P', 'E-28P', Tverge
- Nuevas selecciones : 'SdC', 'E-3', 'E-4', 'E-18', 'E-19', 'E-26'



**Duraio**



**SdC**



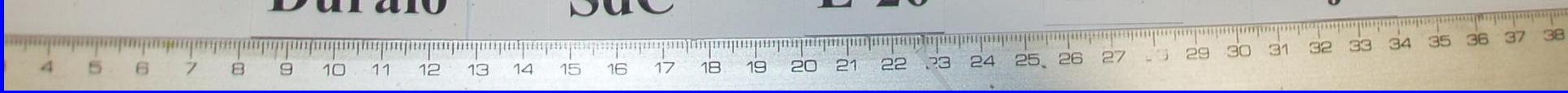
**E-26**



**E-19**



**Rojal**

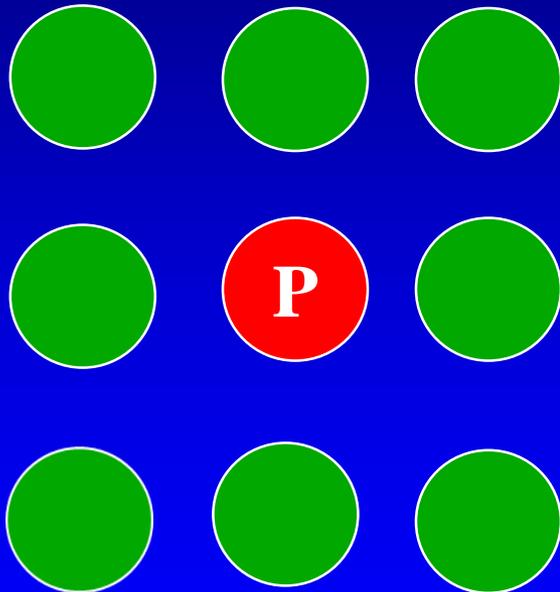


# Diseños de polinización

## Variedades H autofértiles

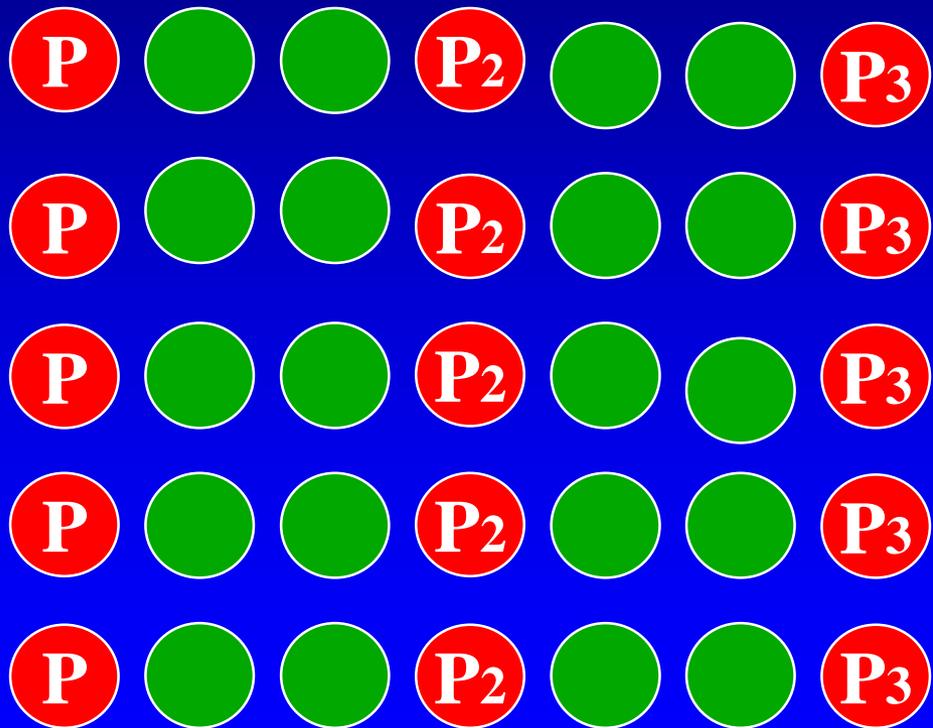


Polinizadores (12%)



Relación 1 P : 8 F

Polinizadores, relación 1:2 (33%)





## Manejo de la plantación: Calidad plantones





# Formación y marcos de plantación



## ● **Formas de conducción**

- Vaso libre, con 3 ramas principales, y alturas de tronco  $\approx 0.80-1$  m
- Eje modificado (*exp*)

## ● **Densidades**

- 100-200 árboles/ha



- **Asociación temporal con otros cultivos**  
(almendro, olivo, naranjo, cereales, forestales,...)



## Asociaciones temporales



# ● Formación vs Mecanización del cultivo



0.8-1 m altura tronco, 3 ramas principales



# ● Mantenimiento del suelo:

- Laboreo mecánico (mayoritario) o cubierta verde entre líneas
- No cultivo (aplicación de herbicidas) o discos interfilares y desbrozadoras entre arboles, o sistemas más sostenibles (*pastoreo*).



# ● Recolección

## ● Tradicional

- **Coste + importante del cultivo**
- **Sistemas manuales** (vareo con cañas **vs** rastrillos, redes de plástico, cestos, sacos, etc.).

# ● Tradicional: Vareo, redes de plástico, sacos, cestos, etc.



s. XXI



# ● Mecánica (Tarragona, Cádiz..)

- **Preparación suelo** (sopladores, rulos,..)
- **Derribo fruto** (sopladores, vibradores de tronco y ramas, ↓ FRF)
- **Derribo y recogida simultánea** (vibradores con paraguas invertido o receptáculos)
- **Recolección fruto del suelo** (barredoras-hileradoras, aspiradoras-limpiadoras, cosechadoras autopropulsadas, recogedores con rodillos de púas, etc.)

# ● Preparación del suelo: Sopladores, rulos



- **Derribo y recepción simultánea del fruto:**  
**Vibrador de troncos con paraguas y receptáculos**



(en regadío)



# ● Recolección fruto del suelo:

## a) Plantaciones pequeñas



# ● b) Plantaciones medianas $\geq 10$ ha



- c) Plantaciones grandes  $\geq 25$  ha



+ post-limpieza



# Nuevas plantaciones: ventajas

- **Con diseños de 100-200 árboles/ha y buena tecnología del cultivo** (variedades seleccionadas, con poda de formación, más polinizadores, riegos de apoyo...)
- Adelanto entrada en producción (3º- 4º injerto)
- Menor alternancia
- Mayores cosechas (7.000-10.000 kg/ha)
- Recolección mecanizada (↓ costes  $\approx 0,1\text{€}/\text{kg}$ )
- *Variedades mixtas (rto garrofín  $\geq 15\%$ ):* → valor €
- **Mayor rentabilidad del cultivo**



# CONSIDERACIONES FINALES

- **Plantaciones tradicionales** : pequeñas, poco cuidadas, mal polinizadas, bajas producciones y alternantes, y altos costes de recolección. **La mayoría de ellas no son competitivas en el mercado global.**
- **Modelos intensivos (IR, IS)**, con variedades productivas y de calidad, **es la opción más sostenible** tanto en plantaciones grandes (>25 ha, vibradores de tronco-VT, cosechadoras, y equipos de limpieza) como en pequeñas (máquinas aspiradoras-limpiadoras, rodillos de púas). Mejora de la propagación viverística.
- **Alternativa para secanos y zonas con escasos recursos hídricos (“agricultura a tiempo parcial”).** Interés medioambiental.



**Gracias por su atención**

