

MATERIAL VEGETAL DE ALMENDRO

**Curs: “El conreu de l’ametller”
CFEA, Reus, 2008**

Francisco Vargas
IRTA Mas de Bover, Constantí, Tarragona



IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

VARIETADES DE ALMENDRO





VARIEDADES DE ALMENDRO

- **El hombre, a través de los siglos, ha seleccionado variedades, siguiendo criterios agronómicos y comerciales**
 - **Resistencia al frío, sequía, enfermedades, sabor de la almendra, etc.**

VARIETADES DE ALMENDRO

- **Los criterios de selección aplicados han variado con las zonas productoras**
 - **Como consecuencia, se han originado importantes diferencias entre poblaciones varietales de distintas áreas geográficas**

VARIETADES DE ALMENDRO

España

- **Variedades tradicionales españolas:**
 - **Floración temprana o media (riesgo de heladas)**
 - **Autoestériles (necesitan polinización cruzada)**
 - **Las más difundidas ('Marcona' y 'D. Langueta')**
producen frutos de excelente calidad

VARIEDADES DE ALMENDRO

España

- **En los últimos 25 años se han difundido considerablemente variedades de floración tardía y, en muchos casos, autofértiles, obtenidas en programas de mejora**
 - ‘Ferragnes’, ‘Ferraduel’, ‘Guara’, ‘Felisia’, ‘Masbovera’, ‘Glorieta’, ‘Francolí’, ‘Antoñeta’, ‘Marta’, ‘Lauranne’, etc
 - Muy recientemente: ‘Vairo’, ‘Marinada’, ‘Constantí’, ‘Tarraco’, ‘Soleta’, ‘Belona’, etc

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

ELECCIÓN DE VARIEDADES



VARIEDADES DE ALMENDRO ELECCIÓN

- **La elección varietal tiene una especial importancia**
 - **Condiciona la viabilidad económica de la plantación**

VARIETADES DE ALMENDRO ELECCIÓN

- El grado de interés de una variedad está en función de las:
 - Características de la propia variedad
 - Condiciones del cultivo
 - Condiciones de la post-cosecha
 - Condiciones del mercado
- Variedades interesantes en unas condiciones pueden no serlo en otras

ELECCIÓN VARIETAL

ASPECTOS IMPORTANTES

- Fecha de la floración
- Autofertilidad
- Capacidad productiva
 - Precocidad en la entrada en producción
 - Regularidad en la producción
- Vigor

.../...

ELECCIÓN VARIETAL

ASPECTOS IMPORTANTES

- **Facilidad de formación y poda**
 - **Porte e intensidad de la ramificación**
- **Tolerancia a la sequía**
- **Tolerancia a enfermedades y plagas**
- **Fecha de maduración**
- **Facilidad de recolección**
- **Facilidad de despellejado del fruto**

.../...

ELECCIÓN VARIETAL

ASPECTOS IMPORTANTES

- **Caracteres del fruto**
 - Rendimiento en grano (dureza de cáscara)
 - Porcentaje de dobles
 - Aspecto del grano
 - Sabor
 - Facilidad de repelado
 - Tamaño, forma, color, etc.

ALMENDRAS CON CÁSCARA DURA

- Sin problemas de “agusanado” (“Navel orange worm”)
- Sin problemas con los pájaros
- Facilidad de despellejado
- Facilidad de descascarado (proceso industrial)

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

MEJORA DE VARIEDADES DE ALMENDRO EN CATALUÑA

IRTA, Mas de Bover



MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- **Inicio de la actividad: 1975**
- **Mas de Bover (Constantí, Tarragona)**

MEJORA DE VARIEDADES

OBJETIVOS GENERALES

- Incrementar la capacidad productiva
- Incrementar la calidad del fruto
- Incrementar la tolerancia a condiciones adversas (heladas, sequía, enfermedades, etc.)
- RESUMEN: obtener variedades que puedan suponer un avance en la tecnología del cultivo

MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

MATERIAL DE BASE

- Existencia de una amplia colección de variedades procedentes de diferentes partes del mundo (recursos genéticos)

MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- **Combinación de genitores con el objetivo de obtener variedades con características sobresalientes**





MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Floracion tardía (disminución del riesgo de heladas)



FLORACIÓN TARDÍA

MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Floracion tardía (disminución del riesgo de heladas)
- Alta capacidad productiva

CAPACIDAD PRODUCTIVA



MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Floracion tardía (disminución del riesgo de heladas)
- Alta capacidad productiva
- Fruto de calidad
 - Cáscara dura
 - Ausencia de almendras dobles
 - Buen aspecto del grano

FRUTO



MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Otras características que facilitan o mejoran el cultivo
 - Autofertilidad (autocompatibilidad y autogamia)

AUTOFERTILIDAD



MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Otras características que facilitan o mejoran el cultivo
 - Autofertilidad (autocompatibilidad y autogamia)
 - Vigor suficiente (equilibrio entre crecimiento y producción)



MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Otras características que facilitan o mejoran el cultivo
 - Autofertilidad (autocompatibilidad y autogamia)
 - Vigor suficiente (equilibrio entre crecimiento y producción)
 - Facilidad de formación y poda del árbol

FACILIDAD DE PODA



Poda sencilla



Poda complicada

MEJORA DE VARIEDADES CRUZAMIENTOS

- Otras características que facilitan o mejoran el cultivo
 - Autofertilidad (autocompatibilidad y autogamia)
 - Vigor suficiente (equilibrio entre crecimiento y producción)
 - Facilidad de formación y poda del árbol
 - Tolerancia a condiciones adversas (enfermedades, plagas, sequía)

“FUSICOCCUM”



MEJORA DE VARIEDADES ALGUNOS DATOS

Período 1975 - 2005

- 486 cruzamientos diferentes realizados
- 183 genitores diferentes utilizados
- 34.675 árboles obtenidos y sometidos al proceso de selección
 - Aplicación de una metodología de selección precoz



Proceso de selección precoz



Proceso de selección precoz



Proceso de selección precoz



Parcela de selecciones

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

VARIETADES DE ALMENDRO IRTA



PRIMERAS VARIEDADES

- **FRANCOLÍ**
- **GLORIETA**
- **MASBOVERA**

Título de Obtención Vegetal del MAPA en 1992

PRIMERAS VARIEDADES

ORIGEN

VARIEDAD	CRUZAMIENTO	AÑO CRUZAMIENTO
MASBOVERA	'Primorskiy' x 'Cristomorto'	1975
GLORIETA	'Primorskiy' x 'Cristomorto'	1975
FRANCOLÍ	'Cristomorto' x 'Tuono'	1976

NUEVAS VARIEDADES

- **CONSTANTÍ**
- **MARINADA**
- **TARRACO**
- **VAIRO**

Título de Obtención Vegetal del MAPA solicitado en 2005

NUEVAS VARIEDADES

ORIGEN

VARIEDADES	CRUZAMIENTO	AÑO CRUZAMIENTO
VAIRO	'4-665' x 'Lauranne'	1991
TARRACO	'FLTU18' x 'Anxaneta'	1991
CONSTANTÍ	'FGFD2' x Polinización libre	1993
MARINADA	'Lauranne' x 'Glorieta'	1994

VARIEDADES DE REFERENCIA

- **DESMAYO LARGUETA (España)**
- **MARCONA (España)**
- **GUARA (CITA, España)**
- **FERRAGNÈS (INRA, Francia)**
- **NONPAREIL (EE UU)**

VARIEDADES

FECHA DE FLORACIÓN

IRTA, nuevas:

VAIRO	26,3
CONSTANTÍ	26,7
MARINADA	34,0
TARRACO	35,5

IRTA, primeras:

FRANCOLÍ	25,1
GLORIETA	25,6
MASBOVERA	28,9

Referencias:

D. LARGUETA	0
MARCONA	14,9
NONPAREIL	17,6
GUARA	26,6
FERRAGNÈS	28,9

Fecha media de la plena floración de 11 años en Mas de Bover, expresada como número de días después de 'D. Largueta' (media: 2 de febrero)



VARIETADES	AUTOFERTILIDAD	Genotipo S de compatibilidad
-------------------	-----------------------	-------------------------------------

IRTA, nuevas:

CONSTANTÍ	Si	S_3S_f
MARINADA	Si	S_5S_f
VAIRO	Si	S_9S_f
TARRACO	No	S_1S_9

IRTA, primeras:

FRANCOLÍ	Si	S_1S_f
GLORIETA	No	S_1S_5
MASBOVERA	No	S_1S_9

Referencias:

GUARA	Si	S_1S_f
D. LARGUETA	No	S_1S_{25}
FERRAGNÈS	No	S_1S_3
MARCONA	No	$S_{11}S_{12}$
NONPAREIL	No	S_7S_8

VARIEDADES

CAPACIDAD PRODUCTIVA

IRTA, nuevas:

MARINADA

Muy alta

TARRACO

Muy alta

VAIRO

Muy alta

CONSTANTÍ

Alta-muy alta

IRTA, primeras:

GLORIETA

Alta-muy alta

FRANCOLÍ

Alta-muy alta

MASBOVERA

Alta-muy alta

Referencias:

FERRAGNÈS

Alta-muy alta

GUARA

Alta-muy alta

D. LARGUETA

Alta

MARCONA

Alta

NONPAREIL

Escasa-media

VARIEDADES

ENTRADA EN PRODUCCIÓN

IRTA, nuevas:

MARINADA

Muy precoz

TARRACO

Muy precoz

CONSTANTÍ

Precoz

VAIRO

Precoz

IRTA, primeras:

GLORIETA

Precoz

FRANCOLÍ

Precoz

MASBOVERA

Media

Referencias:

GUARA

Precoz

MARCONA

Precoz

FERRAGNÈS

Media

NONPAREIL

Media

D. LARGUETA

Media-tardía

VARIEDADES

VIGOR

IRTA, nuevas:

VAIRO

Muy vigoroso

CONSTANTÍ

Vigoroso

MARINADA

Medio

TARRACO

Medio

IRTA, primeras:

GLORIETA

Muy vigoroso

MASBOVERA

Muy vigoroso

FRANCOLÍ

Vigoroso

Referencias:

FERRAGNÈS

Vigoroso

D. LARGUETA

Medio-alto

MARCONA

Medio-alto

NONPAREIL

Medio

GUARA

Medio

Ensayo en Corbins (Lleida). Riego deficitario. Árboles plantados en 1995 y reinjertados en 2000.

Producción media de pepita por árbol (kg/árbol)

VARIEDADES	2002	2003	2004	2005	2006	Producción acumulada (2002-2006)
<i><u>IRTA, nuevas:</u></i>						
VAIRO	0,61	4,04	5,39	5,54	6,35	21,93 a
MARINADA	1,66	5,16	2,50	5,23	4,57	19,13 ab
CONSTANTÍ	0,57	3,74	2,27	4,59	2,74	13,91 b
<i><u>Referencias:</u></i>						
LAURANNE	0,47	3,99	3,87	5,31	4,14	17,76 ab
GUARA	0,32	3,59	2,16	5,21	4,80	16,08 ab

Ensayo en Corbins (Lleida). Riego deficitario. Árboles plantados en 1995 y reinjertados en 2000.

Equivalencia de producción de pepita por ha (kg/ha)¹

VARIETADES	2002	2003	2004	2005	2006	Producción acumulada (2002-2006)
<i><u>IRTA, nuevas:</u></i>						
VAIRO	145	960	1.282	1.316	1.498	5.202
MARINADA	396	1.226	595	1.244	1.088	4.550
CONSTANTÍ	137	888	533	1.094	652	3.304
<i><u>Referencias:</u></i>						
LAURANNE	111	949	929	1.236	986	4.237
GUARA	77	860	472	1.242	1.144	3.795

¹Marco de plantación: 7 x 6 m (238 árboles/ha)

(Vargas et al., 2008)

Ensayo en Borges Blancos (Lleida). Riego deficitario. Árboles plantados en 2000.

Producción media de pepita por árbol (kg/árbol)

VARIEDADES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Producción acumulada (2002-2007)
<u>IRTA. primeras:</u>							
FRANCOLÍ	0,08	2,1	13,4	0,1	6,9	3,5	26,1 ab
GLORIETA	0,06	0,9	7,4	2,6	4,8	8,0	23,7 bc
MASBOVERA	0,00	0,6	3,6	3,1	5,0	8,5	20,8 c
<u>Referencias:</u>							
LAURANNE	0,05	2,4	5,9	5,2	7,3	9,6	30,4 a
FERRAGNES	0,02	0,8	5,3	5,5	5,2	9,6	26,4 ab
GUARA	0,16	2,7	2,2	3,9	5,9	5,9	20,8 c

Ensayo en Borges Blanques (Lleida). Riego deficitario. Árboles plantados en 2000.

Equivalencia de producción de pepita por ha (kg/ha)¹

VARIETADES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Producción acumulada (2002-2007)
<u>IRTA. primeras:</u>							
FRANCOLÍ	21	585	3730	30	1906	967	7239
GLORIETA	17	240	2045	735	1322	2216	6577
MASBOVERA	1	169	991	874	1387	2354	5776
<u>Referencias:</u>							
LAURANNE	13	669	1633	1432	2023	2678	8448
FERRAGNES	5	212	1474	1540	1453	2655	7339
GUARA	44	747	618	1077	1652	1636	5773

¹Marco de plantación: 6 x 6 m (278 árboles/ha)

(Miarnau et al., 2008)

Ensayo en Reus. Cultivo en seco.

Producción media acumulada de pepita (kg/árbol)

VARIETADES	Período 4^o-12^o año (duración ensayo)	Período 4^o-6^o año (precocidad producción)
<u>IRTA, primeras:</u>		
FRANCOLÍ	17,13 ab	4,59 ab
GLORIETA	17,05 ab	4,65 a
MASBOVERA	16,38 ab	3,41 bc
<u>Referencias:</u>		
CRISTOMORTO	20,47 a	3,62 abc
ANXANETA	16,44 ab	3,23 cd
TARRAGONÉS	16,33 ab	3,38 c
FERRAGNÈS	14,81 bc	3,35 c
GARBI	14,55 bc	2,10 d
GUARA	14,48 bc	3,79 abc
MONCAYO	10,31 c	2,16 d

(Vargas and Romero, 1999)

VARIEDADES

PORTE

IRTA, nuevas:

CONSTANTÍ

Medio-erecto

MARINADA

Medio-erecto

TARRACO

Medio-erecto

VAIRO

Medio

IRTA, primeras:

GLORIETA

Medio-erecto

MASBOVERA

Medio-erecto

FRANCOLÍ

Medio

Referencias:

FERRAGNÈS

Medio-erecto

MARCONA

Medio

NONPAREIL

Medio

D. LARGUETA

Abierto

GUARA

Muy abierto

VARIETADES

INTENSIDAD DE RAMIFICACIÓN

IRTA, nuevas:

CONSTANTÍ

Media

VAIRO

Media

MARINADA

Media-escasa

TARRACO

Media-escasa

IRTA, primeras:

GLORIETA

Media

FRANCOLÍ

Media

MASBOVERA

Media

Referencias:

MARCONA

Alta

D. LARGUETA

Media-alta

FERRAGNÈS

Media

NONPAREIL

Media

GUARA

Media-escasa

VARIEDADES

FRUCTIFICACIÓN PREFERENTE

IRTA, nuevas:

CONSTANTÍ

Ramillete

MARINADA

Ramillete

TARRACO

Ramillete

VAIRO

Ramillete

IRTA, primeras:

GLORIETA

Ramillete

FRANCOLÍ

Ramillete

MASBOVERA

Ramillete

Referencias:

FERRAGNÈS

Ramillete

GUARA

Ramillete

D. LARGUETA

Ramo mixto

MARCONA

Ramo mixto

NONPAREIL

Ramo mixto

VARIEDADES	FORMACIÓN	PODA
<u>IRTA, nuevas:</u>		
MARINADA	Muy fácil	Muy fácil
TARRACO	Muy fácil	Muy fácil
CONSTANTÍ	Muy fácil	Fácil
VAIRO	Muy fácil	Fácil
<u>IRTA, primeras:</u>		
GLORIETA	Muy fácil	Fácil
FRANCOLÍ	Muy fácil	Fácil
MASBOVERA	Muy fácil	Fácil
<u>Referencias:</u>		
FERRAGNÈS	Muy fácil	Fácil
NONPAREIL	Fácil	Fácil
MARCONA	Fácil	Media
D. LARGUETA	Media	Media
GUARA	Difícil	Fácil

VARIETADES

ÉPOCA DE MADURACIÓN

IRTA, nuevas:

VAIRO

Temprana

CONSTANTÍ

Media

MARINADA

Media

TARRACO

Media

IRTA, primeras:

FRANCOLÍ

Temprana

GLORIETA

Media

MASBOVERA

Media

Referencias:

GUARA

Temprana

NONPAREIL

Temprana

FERRAGNÈS

Media

MARCONA

Media

D. LARGUETA

Tardía

VARIETADES	Media Peso almendra cáscara	Nº muestras analizadas
<u>IRTA, nuevas:</u>		
TARRACO	5,3	22
CONSTANTÍ	4,5	37
MARINADA	4,2	28
VAIRO	4,2	33
<u>IRTA, primeras:</u>		
GLORIETA	5,0	144
MASBOVERA	4,9	175
FRANCOLÍ	4,1	129
<u>Referencias:</u>		
MARCONA	5,1	209
D. LARGUETA	5,0	85
FERRAGNÈS	4,4	262
GUARA	3,9	85
NONPAREIL	2,0	14

VARIEDADES	Media Peso de una pepita	Nº de muestras analizadas
<u>IRTA, nuevas:</u>		
TARRACO	1,64	22
MARINADA	1,31	28
CONSTANTÍ	1,19	37
VAIRO	1,19	33
<u>IRTA, primeras:</u>		
GLORIETA	1,42	144
MASBOVERA	1,35	174
FRANCOLÍ	1,21	129
<u>Referencias:</u>		
FERRAGNÈS	1,49	261
D. LARGUETA	1,34	85
MARCONA	1,33	208
GUARA	1,31	85
NONPAREIL	1,24	14

VARIETADES	Media Rendimiento en grano (%)	Nº de muestras analizadas
<u>IRTA, nuevas:</u>		
CONSTANTÍ	26,7	37
VAIRO	28,4	33
MARINADA	31,1	28
TARRACO	31,4	22
<u>IRTA, primeras:</u>		
MASBOVERA	27,8	174
GLORIETA	28,4	144
FRANCOLÍ	30,3	129
<u>Referencias:</u>		
MARCONA	26,4	208
D. LARGUETA	27,2	85
FERRAGNÈS	33,8	261
GUARA	34,6	85
NONPAREIL	62,7	14

VARIETADES	Media Almendras dobles (%)	Nº de muestras analizadas
<u>IRTA, nuevas:</u>		
TARRACO	0,1	22
VAIRO	0,1	33
MARINADA	0,3	28
CONSTANTÍ	1,2	37
<u>IRTA, primeras:</u>		
MASBOVERA	0,4	174
GLORIETA	1,9	144
FRANCOLÍ	3,8	129
<u>Referencias:</u>		
FERRAGNÈS	0,1	261
MARCONA	2,7	203
NONPAREIL	3,3	14
D. LARGUETA	1,4	80
GUARA	11,5	85

VARIETADES	Media Aspecto del grano (nota 1-9)	Nº de muestras analizadas
<u>IRTA, New cvs.:</u>		
VAIRO	7,0	33
MARINADA	6,8	28
TARRACO	6,8	22
CONSTANTÍ	6,2	37
<u>IRTA, First cvs.:</u>		
MASBOVERA	6,4	169
GLORIETA	6,3	141
FRANCOLÍ	5,1	127
<u>Reference cvs.:</u>		
NONPAREIL	7,1	10
D. LARGUETA	6,7	42
MARCONA	6,5	103
FERRAGNÈS	6,4	248
GUARA	6,3	85

VARIEDADES IRTA

Caracteres importantes

- **Floración tardía – muy tardía**
- **Autofertilidad (4) / Polinización cruzada (3)**
- **Alta capacidad productiva**
- **Facilidad de formación y poda**
- **Fruto de calidad**

PRIMERAS VARIEDADES DIFUNDIDAS

1992

PRIMERAS VARIETADES

MASBOVERA, GLORIETA y FRANCOLÍ

- **Alta capacidad productiva**
- **Floración tardía**
- **Fruto de calidad**
- **Autofertilidad (1) / Polinización cruzada (2)**
- **Buen vigor**
- **Facilidad de formación y poda**

PRIMERAS VARIETADES

- **FRANCOLÍ** es autofértil, con un buen nivel de autogamia
- **MASBOVERA y GLORIETA** necesitan la polinización cruzada

PRIMERAS VARIETADES

MASBOVERA y GLORIETA

- Tolerancia a “fusicoccum”
(*Phomopsis amygdali*)
- Tolerancia a la sequía

MASBOVERA



‘Primorskiy’ x ‘Cristomorto’ (1975)



GLORIETA



‘Primorskiy’ x ‘Cristomorto’ (1975)



FRANCOLÍ



'Cristomorto' x 'Tuono' (1976)

NUEVAS VARIEDADES

2005

NUEVAS VARIEDADES

VAIRO, MARINADA, CONSTANTÍ y TARRACO

- **Alta capacidad productiva y rápida entrada en producción**
- **Fruto de calidad**
- **Autofertilidad (3) / Polinización cruzada (1)**
- **Floración tardía o muy tardía**
- **Facilidad de formación y poda**
- **Tolerancia a la sequía**

VAIRO



'4-665' x 'Lauranne' (1991)

VAIRO



VAIRO

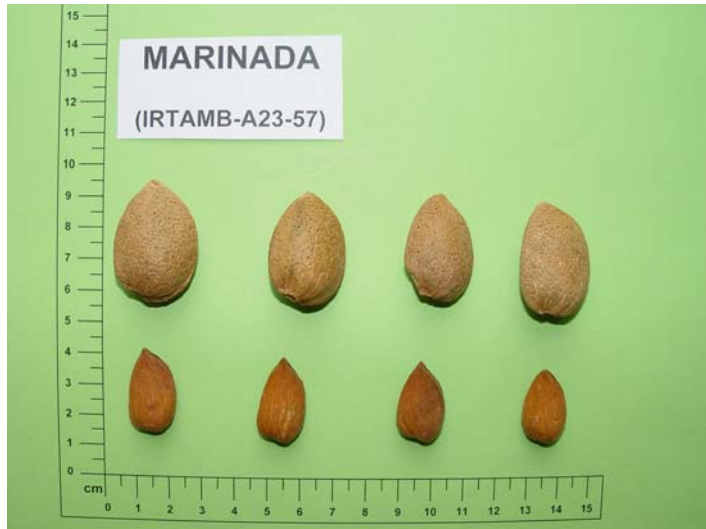
- **Autofértil, con buen nivel de autogamia**
- **Floración tardía**
- **Muy productiva**
- **Muy vigoroso**
- **Buen fruto**

MARINADA



'Lauranne' x 'Glorieta' (1994)

MARINADA



MARINADA

- **Autofértil, con buen nivel de autogamia**
- **Floración muy tardía**
- **Muy productiva**
- **Muy precoz en la entrada en producción**
- **Buen fruto**

CONSTANTÍ



‘FGFD2’ (polinización libre) (1993)

CONSTANTÍ



CONSTANTÍ

- **Autofértil, con buen nivel de autogamia**
- **Floración tardía**
- **Productiva**
- **Vigoroso**
- **Tolerancia a la sequía**

TARRACO



‘FLTU18’ x ‘Anxaneta’ (1991)

TARRACO



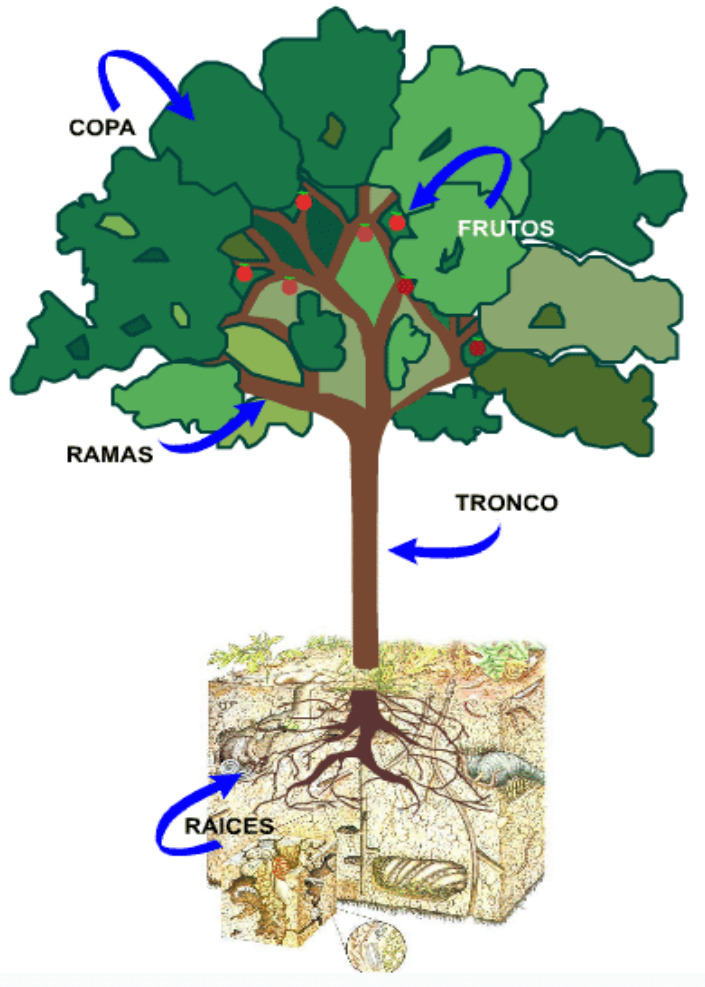
TARRACO

- **Necesita polinización cruzada (ex. 'Marinada')**
- **Floración muy tardía**
- **Muy productiva**
- **Muy precoz en la entrada en producción**
- **Muy fácil de formar y podar**
- **Buen fruto. Grande.**

PATRONES DE ALMENDRO

Algunos aspectos destacables

SISTEMA PRODUCTIVO



PARTE AÉREA

- Medio: atmosfera
 - Variedad
 - Fotosíntesis
 - Cosecha

PARTE RADICULAR

- Medio: suelo
 - Portainjerto
 - Agua y nutrientes
 - Anclaje

UTILIDAD DE LOS PATRONES

- **Propagar las variedades**
- **Adaptar el sistema radicular a diferentes condiciones de suelo**

PATRÓN IDEAL

- **Buenas características agronómicas**
 - Adaptación al medio
- **Buena compatibilidad patrón- injerto**
- **Buen estado sanitario**
- **Buenas aptitudes viverísticas**
 - Facilidad de multiplicación

ALGUNOS PROBLEMAS

- **Plantaciones tradicionales**
 - Sequía
 - Suelos pobres
 - Alto contenido en caliza
 - Podredumbre de raíces (*Armillaria*, etc)
- **Plantaciones modernas**
 - Replantaciones (secano y regadío)
 - Asfixia radicular y de cuello (regadío)
 - Podredumbre de raíces (*Armillaria*, etc)

RESISTENCIA A PATÓGENOS



ARMILLARIA



AGROBACTERIUM

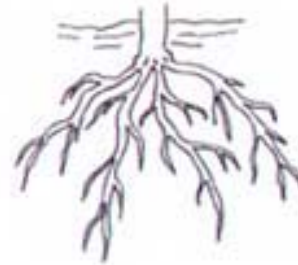


SISTEMAS RADICULARES

Raíz Pivotante



Raíz Fasciculada



TIPOS DE PATRONES

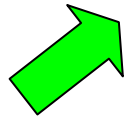
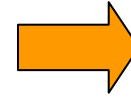
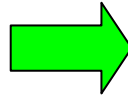
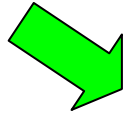
FRANCOS

- **Multiplicación sexual (por semilla)**
 - Diferentes de la planta madre
 - Heterogeneidad (genéticamente diferentes)

CLONALES

- **Multiplicación asexual o vegetativa**
 - Idénticos a la planta madre
 - Homogeneidad (genéticamente iguales)

MULTIPLICACIÓN



Injerto de la variedad



TIPOS DE PATRONES

FRANCOS

- Almendro
- Melocotonero

CLONALES

- Híbridos
 - Almendrox melocotonero
- Ciruelos
 - Crecimiento rápido
 - Crecimiento lento



FRANCOS DE ALMENDRO

Sistema radicular potente, con tendencia a profundizar en el terreno, muy bien adaptado a suelos pedregosos y secos

- **Patrón predominante en los secanos de la Cuenca Mediterránea**
- **En casi todas las plantaciones españolas de más de 10 años se ha utilizado este patrón**
- **En los últimos años está siendo sustituido por híbridos almendro x melocotonero**

FRANCOS DE ALMENDRO

- **Variedades dulces o amargas**
 - Frecuentemente, mezcla de variedades
 - Diferencias en los sistemas radiculares, según la procedencia de la semilla
- **‘Garrigues’** es la más utilizada en España
 - Raíz ramificada, buena para el trasplante
- **‘Atocha’** tiene interés en secano
 - Raíz poco ramificada y pivotante

FRANCOS DE ALMENDRO

Características positivas

- Resistente a la sequía
- Resistente a la caliza
- Adaptación a suelos pobres
- Vigor importante
- Longevidad
- Sin ningún problema de compatibilidad variedad - patrón

FRANCOS DE ALMENDRO

Características negativas

- Muy sensible a podredumbre de raíz (*Armillaria*)
- Muy sensible a la asfixia radicular y de cuello
- Sensible a *Agrobacterium*
- Sensible a nemátodos
- Sensible al trasplante
- Cierta heterogeneidad en los plantones
 - Multiplicación por semilla (obtenida por pol. cruzada)

FRANCOS DE MELOCOTONERO

Menos sensible que el almendro franco a podredumbre de cuello por exceso de agua

Buena compatibilidad con el almendro

- **Utilizado preferentemente en California**
 - **Plantaciones en regadío**
 - **Suelos profundos, bien drenados, con bajo contenido en caliza**

FRANCOS DE MELOCOTONERO

California:

- **‘Nemaguard’**, es el patrón más difundido
 - Tolerante a nemátodos *Meloidogyne*
 - Mal adaptado a encharcamientos
- **‘Nemared’**
 - Próximo a ‘Nemaguard’, con hojas rojas
- **‘Lovell’**, difundido en el valle de Sacramento
 - Mejor adaptación que ‘Nemaguard’ a encharcamientos



Francia:

- Selecciones INRA: **‘GF-305’** y **‘Montclar’**

FRANCOS DE MELOCOTONERO

Características positivas

En comparación con el almendro franco:

- **Mejor adaptación al regadío**
- **Desarrollo más rápido de los árboles**
- **Entrada en producción más rápida**
- **Selecciones tolerantes a nemátodos**
- **Mayor tolerancia a *Verticillium***
- **Mayor homogeneidad de plantones**
 - **Semillas obtenidas por autopolinización**
- **Menor sensibilidad al trasplante**
 - **Raíz más fasciculada**

FRANCOS DE MELOCOTONERO

Características negativas

- **No utilizables en seco, por su escasa adaptación a la sequía**
- **Muy sensibles a la clorosis**
 - No aptos para terrenos calizos
- **Sensibles a *Armillaria*, *Phytophthora*, *Agrobacterium*, etc**
- **Requieren suelos fértiles**
- **Menor longevidad que el almendro**

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Sistema radicular potente y tolerante a la caliza, adaptado al secano y regadío

Buena compatibilidad con el almendro

- **Muy utilizado en las plantaciones realizadas en los últimos años en España**
 - **Secano y regadío**
 - **Multiplicación “in vitro” de patrones en cantidades muy importantes**

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Francia, selecciones del INRA:

- **'GF 677'**

- El más utilizado en Europa
- Sensible a nemátodos
- Bastante tolerante a la asfixia radicular



- **'GF 557'**

- Tolerantes a nemátodos *Meloidogyne*
- Sensible a asfixia radicular

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Selecciones de California:

- **Hansen 536'** y **'Hanseen 2168'**
 - Sistema radicular profundo, excelente anclaje
 - Tolerantes a nemátodos *Meloidogyne*
- **Híbridos de 'Titán'**
 - Multiplicación por semilla
 - Semillas de la variedad de almendro 'Titán', obtenidas por polinización con 'Nemaguard'
 - Tolerantes a nemátodos *Meloidogyne*

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Selecciones españolas:

- **‘Adafuel’** (CSIC, Zaragoza)
 - Vigoroso y bastante tolerante a la asfixia radicular
- **‘Mayor’** (IMIDA, Murcia)
 - Vigoroso y buena adaptación a la sequía

.../...

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Selecciones españolas:

- **‘Garnem’, ‘Felinem’ y ‘Monegro’**
 - ‘Garfi’ x ‘Nemared’ (GxN)
 - Selección reciente (CITA, Zaragoza)
 - Hojas de color rojo
 - Tolerantes a nemátodos *Meloidogyne*



HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Características positivas

- **Vigor muy notable**
- **Tolerancia a la caliza**
- **Tolerancia a la sequía**
 - Pero menor que el almendro franco
- **Adaptación a suelos pobres**
- **Menor sensibilidad a la asfixia que el almendro**

.../...

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Características positivas

- **Homogeneidad**
- **Desarrollo rápido de los plantones**
 - Útiles en replantaciones
- **Mejor aptitud al trasplante que el almendro**
- **Longevidad similar al almendro**
- **Selecciones tolerantes a nemátodos**

HÍBRIDOS ALMENDRO X MELOCOTONERO

Características negativas

- **Sensibilidad a asfixia radicular**
- **Sensibilidad a *Armillaria*,
Phytophthora, *Agrobacterium*, etc**

CIRUELOS

Patrones para condiciones de asfixia radicular y de parásitos de suelo

- **Muy poco utilizados en el mundo**
- **La compatibilidad patrón – injerto difiere en función de la especie utilizada como patrón y, en algunos casos, de las variedades de almendro**

CIRUELOS CRECIMIENTO RÁPIDO

- *Prunus cerasifera* (mirobolán)
- *Prunus salicina* (japonés)
- Híbridos *P. cerasifera* x *P. munsoniana* (mariana)

‘Marianna 2624’ (California)

‘Marianna GF 8-1’ (Francia)

CIRUELOS CRECIMIENTO RÁPIDO

- Tolerancia a la asfixia
- Cierta tolerancia a *Armillaria*, *Phytophthora* y *Agrobacterium* y nemátodos *Meloidogyne*
- Vigor aceptable (inferior al melocotonero)
- Cierta resistencia a la clorosis férrica
- Facilidad de multiplicación vegetativa
- Solamente utilizables en regadíos
- Problemas de compatibilidad con variedades

CIRUELOS CRECIMIENTO LENTO

- *Prunus insititia* (“pollizo de Murcia”, San Julián, Damas)
- *Prunus domestica* (ciruelo europeo)

Mayor interés: “Pollizos”

Selecciones:

- ‘Adesoto’ (CSIC, Zaragoza)
- ‘Montizo’ y ‘Monpol’ (CITA, Zaragoza)

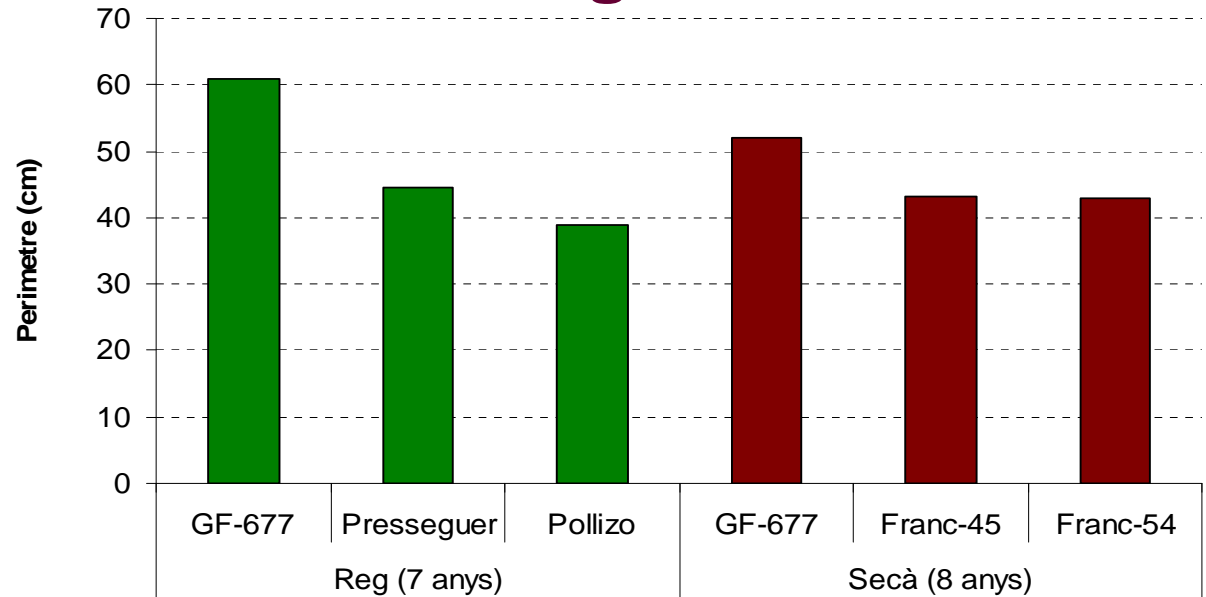
CIRUELOS “POLLIZOS”

- Tolerancia a la asfixia
- Cierta tolerancia a *Armillaria*, *Phytophthora*, *Agrobacterium* y nemátodos *Meloidogyne*
- Tolerancia a la caliza
- Cierta tolerancia a la salinidad
- Buen anclaje
- Solamente utilizables en regadíos
- Vigor reducido
- Tendencia a producción de sierpes

Ensayo de patrones



Vigor



Varietat: 'Marcona'

(Vargas et al., 1985)

OTROS PATRONES CLONALES HÍBRIDOS

En evaluación. Muy poca información sobre su interés real como patrones de almendro

‘Cadaman’

- Co-obtención franco-húngara
- Melocotonero x *P. davidiana*
- Mejor tolerancia que el ‘GF 677’ a la asfixia
- Vigor similar al ‘GF-677’ en los primeros años
- Tolerantes a nemátodos *Meloidogyne*

.../...

OTROS PATRONES CLONALES HÍBRIDOS

‘Myran’

- Selección INRA de un híbrido complejo
- Tolerancia a la asfixia radicular
- Tolerante a *Armillaria* y *Verticillium*
- Tolerante a nemátodos *Meloidogyne*
- Sensible a la sequía
- Sensible a la caliza
- Vigor similar al melocotonero
- Buena compatibilidad con almendro

OTROS PATRONES CLONALES HÍBRIDOS

‘Ishtara’

- Selección INRA de un híbrido complejo
- Buena tolerancia a *Armillaria*
- Tolerante a nemátodos *Meloidogyne*
- Adaptado a suelos sueltos y sin caliza
- Buena compatibilidad con almendro

Elección de patrones

Cultivo	Suelo	Almendro	Melocotonero	Híbridos mel x alm	Ciruelos crec. lento
Secano	Sueltos	SI	NO	SI	NO
Secano	Francos	SI	NO	SI	NO
Secano	Fran-arc.	SI	NO	SI	NO
Secano	Arcilloso	NO	NO	NO/SI	NO
Regadío	Sueltos	SI	SI (no calizo)	SI	NO
Regadío	Francos	NO/SI	SI (no calizo)	SI	NO
Regadío	Fran-arc.	NO	NO	SI	SI
Regadío	Arcilloso	NO	NO	NO	SI