

# *PROGRAMA DE OBTENCIÓN DE PATRONES*

*M<sup>a</sup>Angeles Forner Giner  
Juan Forner Valero*

**ivia**

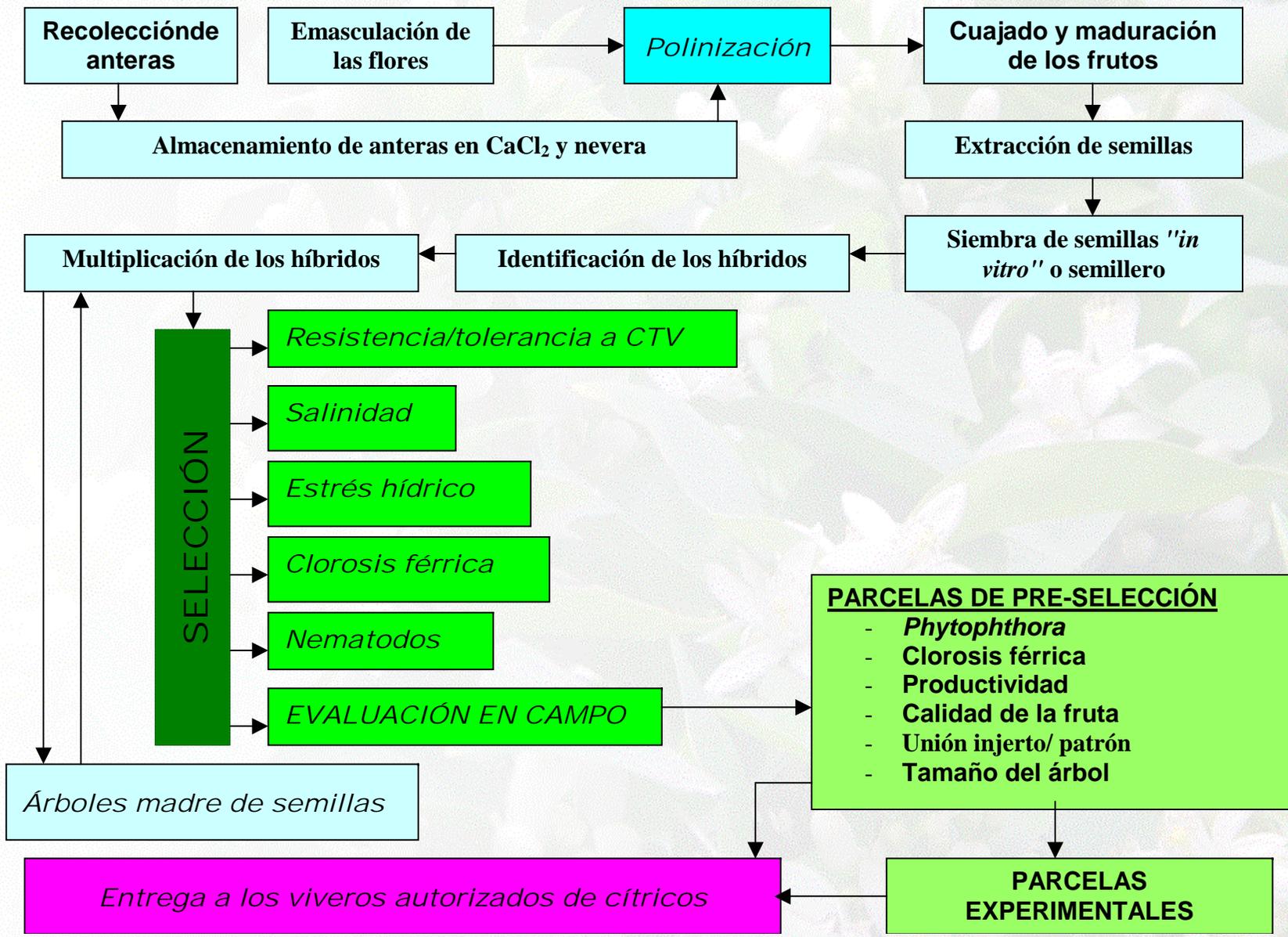
instituto valenciano  
de investigaciones agrarias

# Patrones en España

- *Citrango Carrizo*..... 80 %
- *Mandarino Cleopatra*..... 8 %
- *Citrus volkameriana*..... 4 %
- *Citrumelo Swingle*..... <1 %
- *Citrus macrophylla* ..... 10 %

# Programa de Mejora Genética de patrones del IVIA

- *Iniciado en 1974 por J. Forner en el IVIA, Valencia.*
- *Objetivos:*
  - *Tolerancia/Resistencia a tristeza.*
  - *Buena adaptación a todo tipo de suelos (calizos, salinos, etc.)*
  - *Resistentes a enfermedades de origen fúngico (Phytophthora spp., etc.) o de tipo virótico.*
  - *Resistencia a nematodos.*
  - *Buena afinidad con las variedades cultivadas.*
  - *Inducir en las variedades injertadas una rápida entrada en producción, máxima productividad y calidad del fruto.*
  - *Reducción del tamaño de árbol.*



Recolección de anteras

Emasculación de las flores

Polinización

Cuajado y maduración de los frutos

Almacenamiento de anteras en CaCl<sub>2</sub> y nevera

Extracción de semillas

Multiplicación de los híbridos

Identificación de los híbridos

Siembra de semillas "in vitro" o semillero

SELECCIÓN

Resistencia/tolerancia a CTV

Salinidad

Estrés hídrico

Clorosis férrica

Nematodos

EVALUACIÓN EN CAMPO

**PARCELAS DE PRE-SELECCIÓN**

- *Phytophthora*
- Clorosis férrica
- Productividad
- Calidad de la fruta
- Unión injerto/ patrón
- Tamaño del árbol

Árboles madre de semillas

**PARCELAS EXPERIMENTALES**

Entrega a los viveros autorizados de cítricos

# Programa de Mejora Genética de patrones del IVA

Especies o híbridos	Variedades o nombres comunes
<i>Poncirus trifoliata</i> (L.)Raf.	Rubidoux
<i>P. trifoliata</i> var. <i>monstrosa</i> T. Ito	Flying Dragon
<i>C. nobilis</i> Lour.	Mandarino King
<i>C. unshiu</i> (Mak.) Marc.	Satsuma Owari
<i>C. clementina</i> Hort. ex Tan.	Clementina Fina
<i>C. sinensis</i>	Naranja Navelina
<i>C. aurantium</i> L.	Naranja amargo
<i>C. taiwanica</i> Tan. & Shim.	Taiwanica
<i>C. paradisi</i> Macf.	Pomelo Marsh
<i>C. limon</i> (L.) Burm. f.	Limonero Verna
<i>C. volkameriana</i> Ten. & Pasq.	Volkameriana

## Estudios realizados

- Resistencia/ Tolerancia a tristeza: invernadero.
- Tolerancia a los terrenos calizos: invernadero y evaluación en campo.
- Tolerancia a la salinidad: invernadero y evaluación en campo.
- Tolerancia al estrés hídrico: invernadero y evaluación en campo.
- Tolerancia al encharcamiento: invernadero y campo.
- Resistencia/sensibilidad a nematodos: invernadero y campo.
- Influencia sobre la variedad injertada (tamaño del árbol, productividad, calidad de fruta y unión injerto/ patrón): campo en parcelas de preselección y experimentales.

# Resistencia a tristeza (CTV)

COMPORTAMIENTO	
<b>Poncirus trifoliata</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Mandarino Cleopatra</b>	<b>TOLERANTE</b>
<b>Forner-Alcaide 5</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 13</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 418</b>	<b>TOLERANTE</b>
<b>Forner-Alcaide 517</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 31</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 42</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 47</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide 234</b>	<b>TOLERANTE</b>
<b>Forner-Alcaide 2324</b>	<b>TOLERANTE</b>
<b>Forner-Alcaide 2313</b>	<b>TOLERANTE</b>
<b>Forner-Alcaide V41</b>	<b>RESISTENTE</b>
<b>Forner-Alcaide V94</b>	<b>TOLERANTE</b>

# Clorosis férrica

Ensayos en campo:  
varios patrones en  
suelos con mucha  
clorosis férrica.

Ensayos invernadero:  
varios patrones y varias  
dosis de hierro.



# Salinidad

Ensayos invernadero: varios patrones y varias dosis salinas.

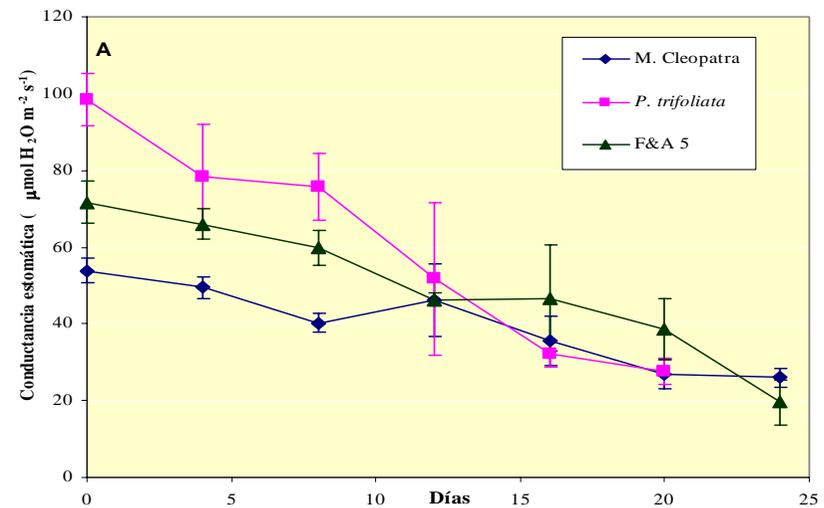
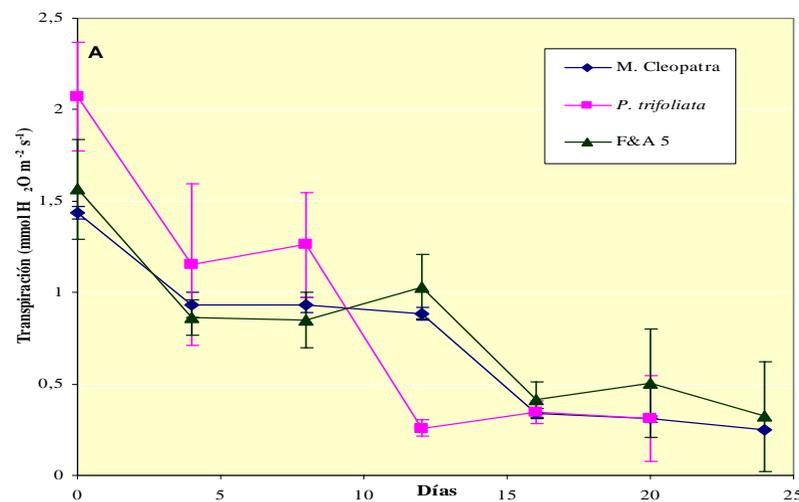
Ensayos en campo: varios patrones en parcela experimental regada con aguas salinas.



# Estrés hídrico

Ensayos en campo: varios patrones en parcelas experimentales con déficit hídrico.

Ensayos invernadero: varios patrones con y sin riego





# Encharcamiento

Ensayos en campo: varios patrones sometidos a encharcamiento.



Ensayos invernadero: varios patrones sometidos a encharcamiento.



# Nematodos

## RESISTENTES:

- *P. trifoliata*.
- Swingle citrumelo.
- Citrange C-35.
- Forner Alcaide 5
- Forner Alcaide 517
- Forner Alcaide 31
- Forner Alcaide 42
- Forner Alcaide V17

## SENSIBLES:

- Todos los demás.

# Estudios realizados

## > Comportamiento agronómico



Nº de plantaciones: 20

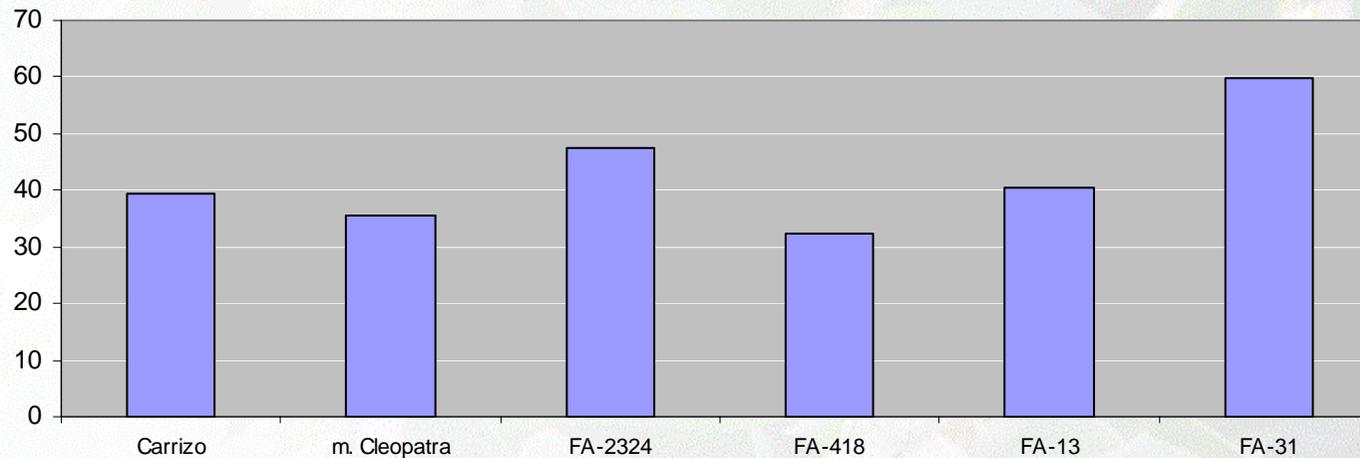
Aspectos en estudio:

- Tolerancia de fisiopatías
- Compatibilidad injerto/patrón
- Productividad, calidad interna y externa de la fruta, época de recolección, caída de la fruta, etc.
- Tamaño final del árbol.
- Tolerancia a *Phytophthora* spp.
- Incidencia del patrón en alteraciones del fruto.
- Fisiología del crecimiento y desarrollo.

# Comportamiento agronómico

## > Lane Late

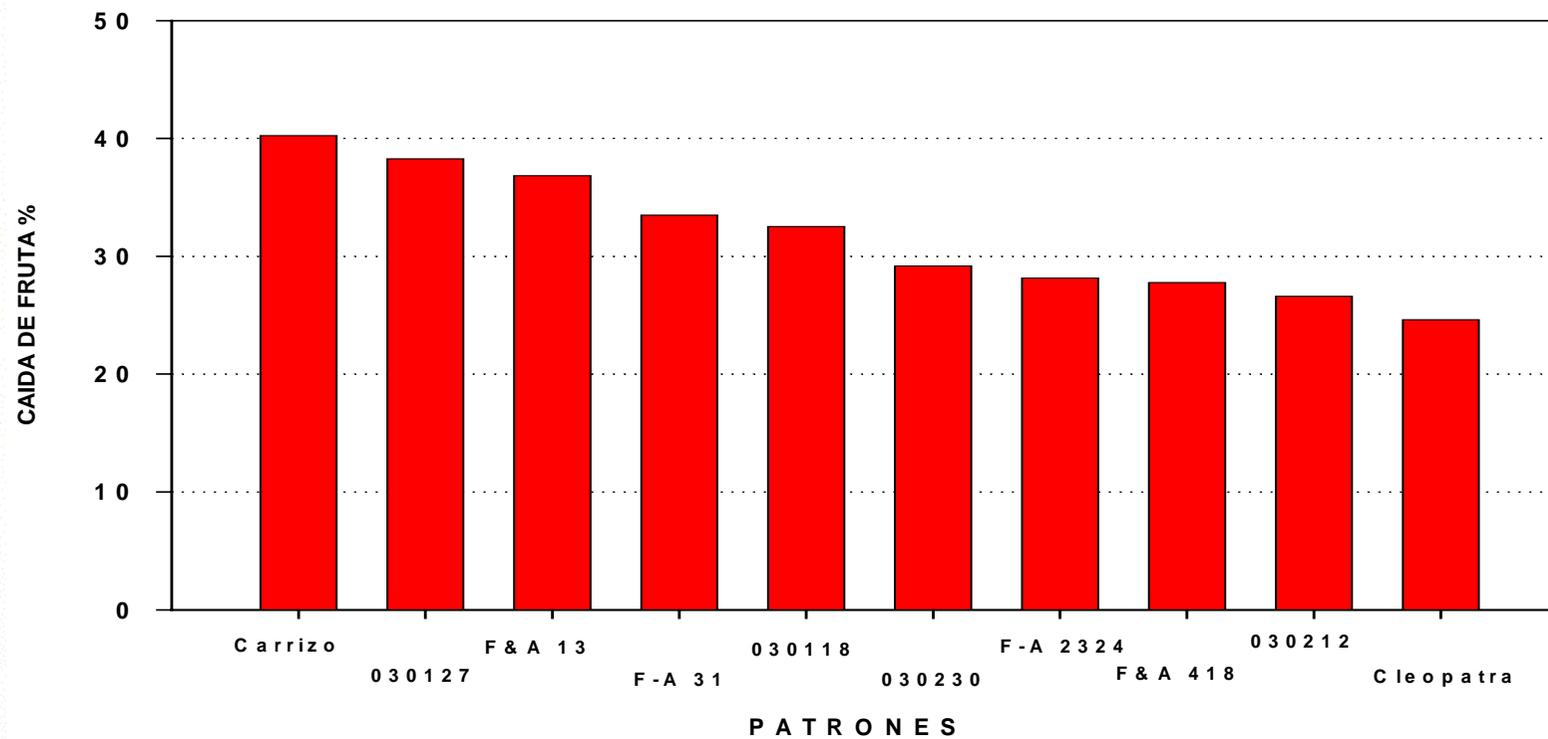
Eficiencia productiva acumulada (kg/m<sup>3</sup>)



Patrones	Peso fruto (gr)	Zumo (%)	Sólidos solubles	Índice madurez
Citrango Carrizo	202.1 c	53.9 ab	14.9 a	15.6 cd
m. Cleopatra	221.7 b	53.3 b	14.3 b	16.8 b
Forner-Alcaide 2324	219.7 b	53.2 b	14.5 ab	15.8 c
Forner-Alcaide 418	235.0 a	52.3 c	14.5 ab	15.3 d
Forner-Alcaide 13	208.4 c	54.3 ab	14.4 b	18.3 a
Forner-Alcaide 31	226.1 ab	53.8 ab	14.7 ab	17.1 b

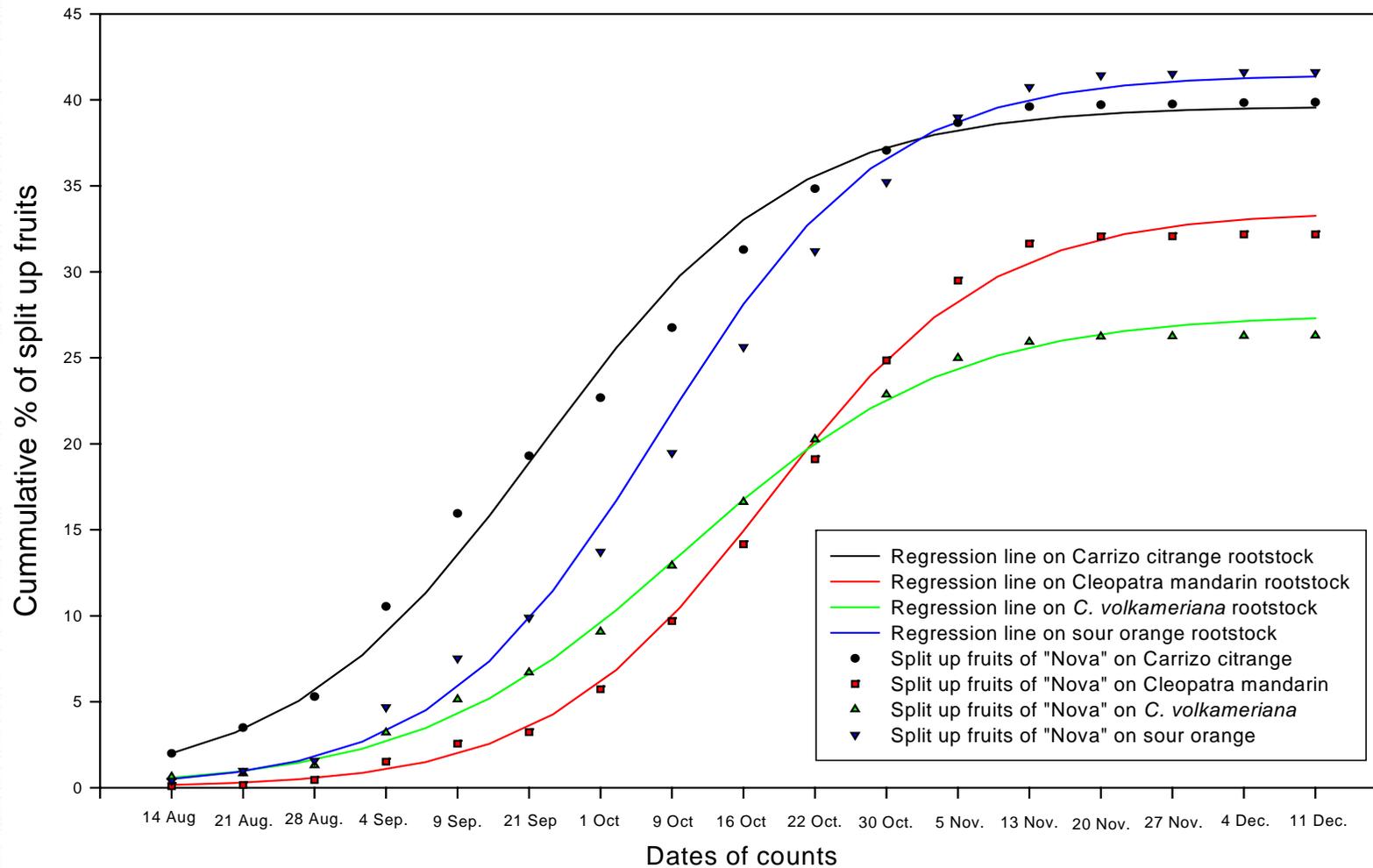
# Comportamiento agronómico

## CAIDA DE FRUTA DE LANE LATE / PATRONES



# Comportamiento agronómico

Fig 1. Regression of the cumulated split up fruits of "Nova" mandarin on four rootstocks





# Nuevos patrones de cítricos comerciales del IVIA

- *FORNER-ALCAIDE N° 5*
- *FORNER-ALCAIDE N°13*
- *FORNER-ALCAIDE N°418*
- *FORNER-ALCAIDE N°517*

# Nuevos patrones en proceso de registro del IVIA

- *FORNER-ALCAIDE N°31*
- *FORNER-ALCAIDE N°42*
- *FORNER-ALCAIDE N°2313*
- *FORNER-ALCAIDE N°2324*
- *FORNER-ALCAIDE N°V41*
- *FORNER-ALCAIDE N°V94*
- *FORNER-ALCAIDE N°V17*
- *FORNER-ALCAIDE N°5115*

# Nuevos patrones de cítricos comerciales del IVIA

		C. CARRIZO	SWINGLE CITRUMELO	M. CLEOPATRA	C. VOLKAMERIANA	FORNER- ALCAIDE Nº 5	FORNER- ALCAIDE Nº 13	FORNER- ALCAIDE Nº 517	FORNER- ALCAIDE Nº 418
ASPECTOS VEGETATIVOS Y PRODUCTIVOS	TAMAÑO DE ÁRBOL	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●	●●	●●	●
	PRODUCTIVIDAD	●●●●	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●
	TAMAÑO DE FRUTA	●●●●	●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
	MADURACIÓN	●●●●	●	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●
FISIOPATÍAS	CALIZA	●●	●	●●●●	●●●●	●●●	●●	●●●●	●●
	SALINIDAD	●	●●●	●●●●	●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●
	ENCHARCAMIENTO	●●●	●●●●●	●	●●●	●●●●	●●●●		
	HELADAS	●●●●	●●●●	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
PLAGAS Y ENFERMEDADES	TRISTEZA	<i>Tolerante</i>	<i>Tolerante</i>	<i>Tolerante</i>	<i>Tolerante</i>	<i>Resistente</i>	<i>Resistente</i>	<i>Resistente</i>	<i>Tolerante</i>
	PHYTOPHTHORA	●●●●	●●●●●	●●	●	●●●●	●●●	●●●●	●●
	NEMATODOS	<i>Sensible</i>	<i>Resistente</i>	<i>Sensible</i>	<i>Sensible</i>	<i>Resistente</i>	<i>Sensible</i>	<i>Resistente</i>	<i>Sensible</i>



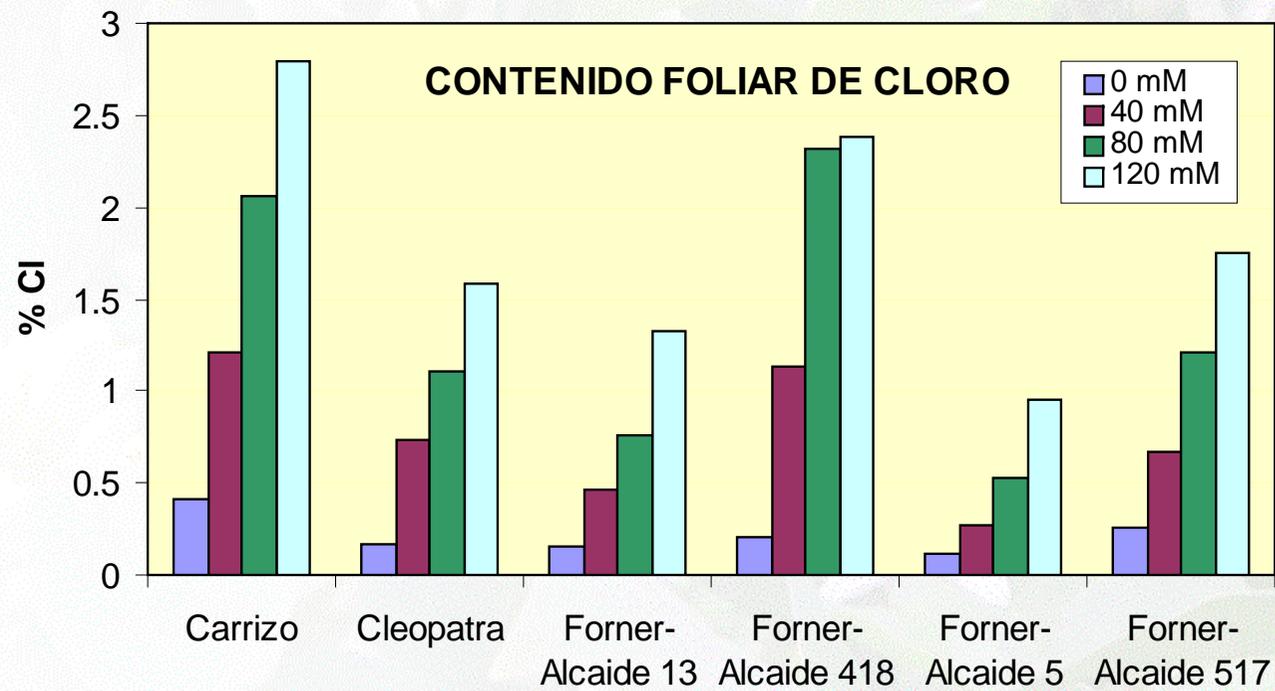
*Forner-Alcaide 5*



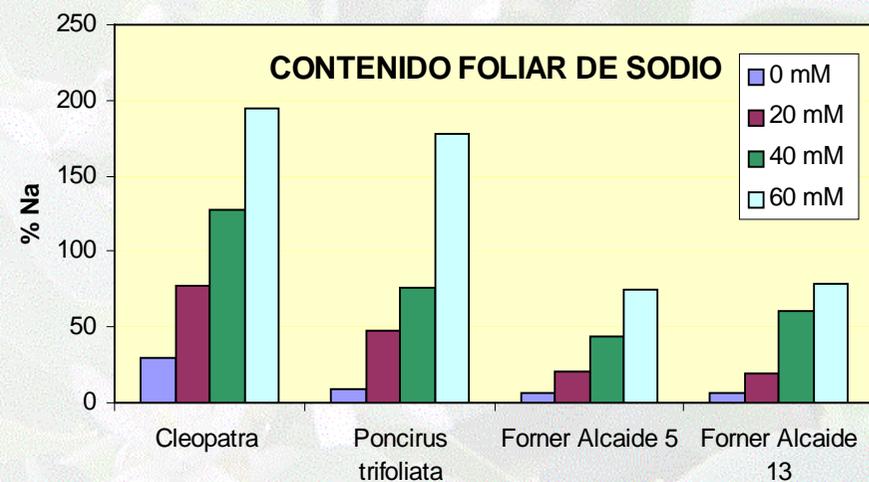
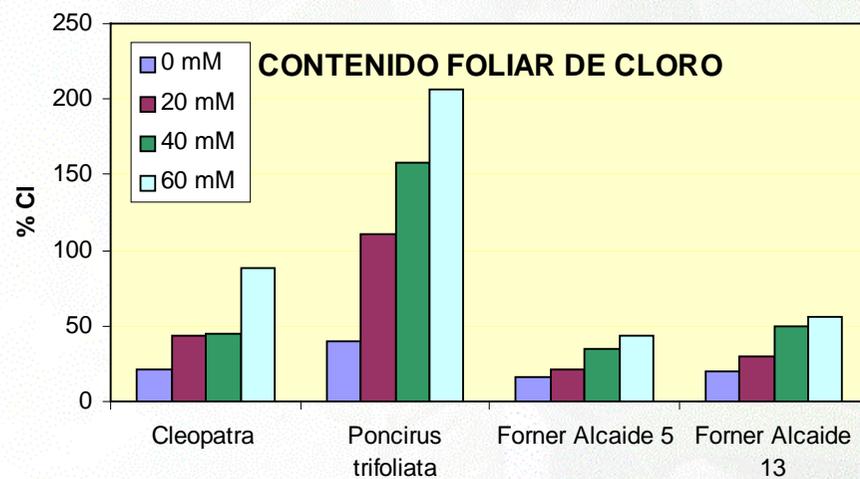
# Clorosis férrica:CAMPO

<i>Patrón</i>	<i>SPAD*</i>	$P_n$	$C_i$	$g_s$	<i>(E)</i>
F-A 5	65.3a	10.6a	487b	30a	0.73a
F-A 517	56.3b	9.4ab	369c	27a	0.68a
F-A 13	57.9ab	7.8abc	449bc	26a	0.67a
F-A 2324	63.1ab	7.2abc	486b	30a	0.68a
F-A 418	55.8b	7.4abc	525ab	29a	0.77a
Carrizo	38.0d	6.3bc	543ab	6b	0.13b

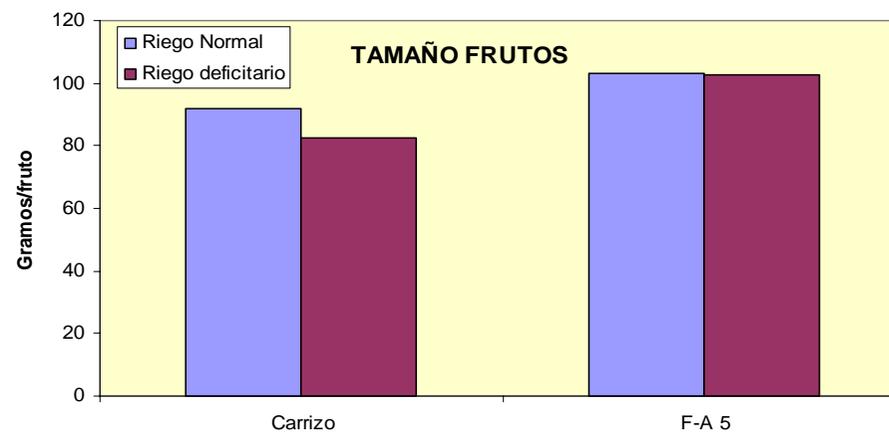
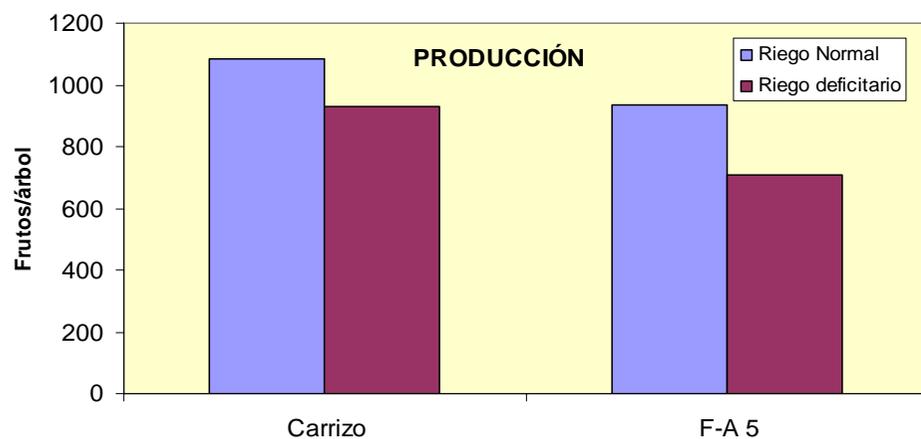
# Salinidad



# Salinidad



# Estrés hídrico

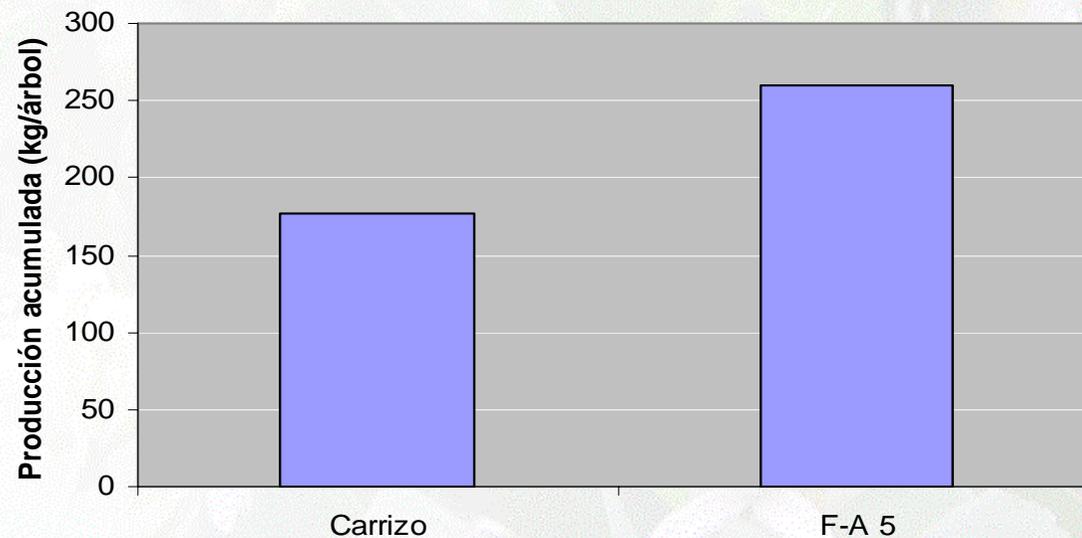


Producción Total		frutos/árbol	gramos/fruto
Carrizo	Riego normal	1086	91,7
F-A 5		933	103,0
Carrizo	Riego deficitario	931	82,5
F-A 5		709	102,6



# Comportamiento agronómico

## > Navelina



Patrones	Altura copa (m)	Volumen copa (m <sup>3</sup> )	Cosecha (Kg/árbol)	Cosecha acumulada (Kg/árbol)	Eficiencia productiva (Kg/m <sup>3</sup> )
Forner-Alcaide 5	5.71	5.71	69.91	259.85	46.30
Citrango Carrizo	6.47	6.47	51.24	176.65	27.35

Patrones	Peso fruto (gr)	Zumo (%)	Color piel	Sólidos solubles	Índice madurez
Forner-Alcaide 5	234.25	53.30	8.35	11.18	8.23
Citrango Carrizo	228.81	52.14	7.96	11.42	8.89

# Comportamiento agronómico

## > Okitsu

Patrones	Producción (Kg/árbol)	Peso fruto (gr)	Zumo (%)	Sólidos solubles
Citrango Carrizo	38.00	99.90	57.40	9.00
Forner-Alcaide 5	47.70	103.40	56.80	8.60

## > Limonero Fino 49

Patrones	Producción (Kg/árbol)	Peso fruto (gr)	Zumo (%)	Sólidos solubles
Forner-Alcaide 418	20.25	151.64	38.57	7.63
Forner-Alcaide 5	62.41	184.25	38.49	7.96

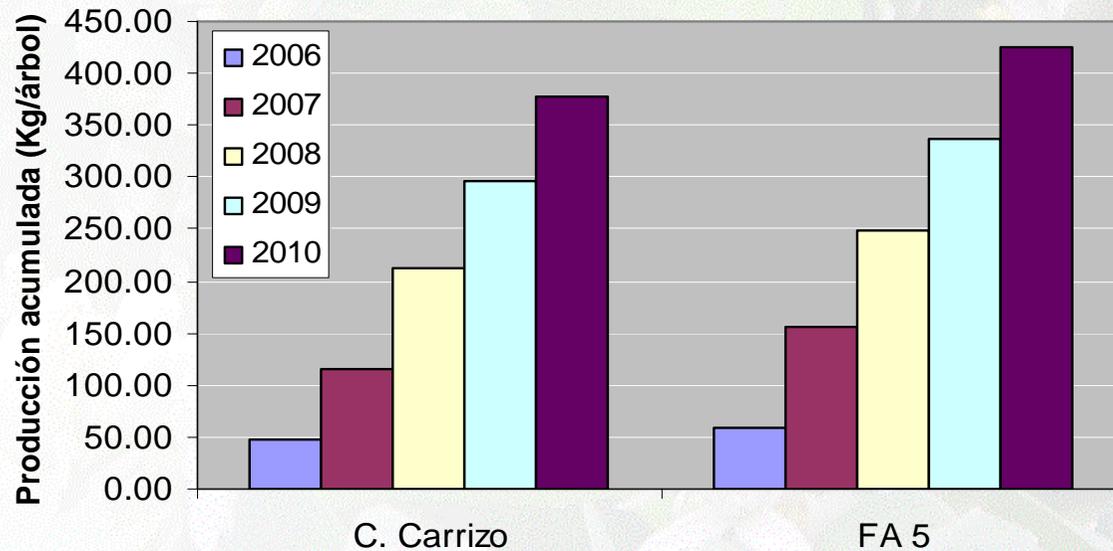




*Clementina de Nules*

# Comportamiento agronómico

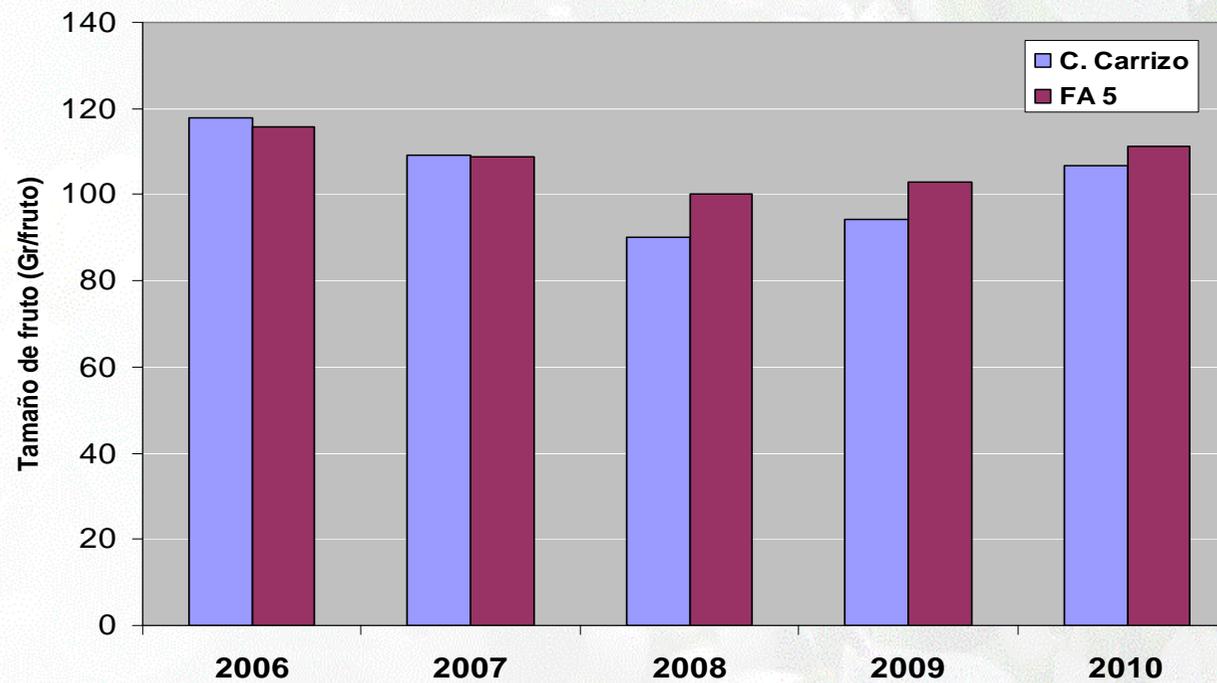
## > Clementina de Nules: Carcaixent



Patrones	Producción (Kg/árbol)	Zumo (%)	Sólidos solubles	Índice madurez
Citrange Carrizo	39.66 b	39.03 a	11.48 bc	15.67 b
Forner-Alcaide 5	47.67 a	41.60 a	11.90 ab	16.46 a

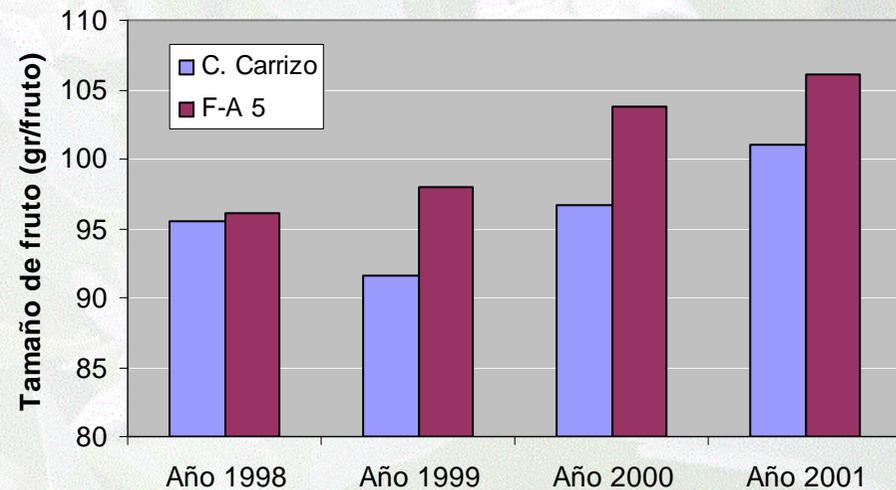
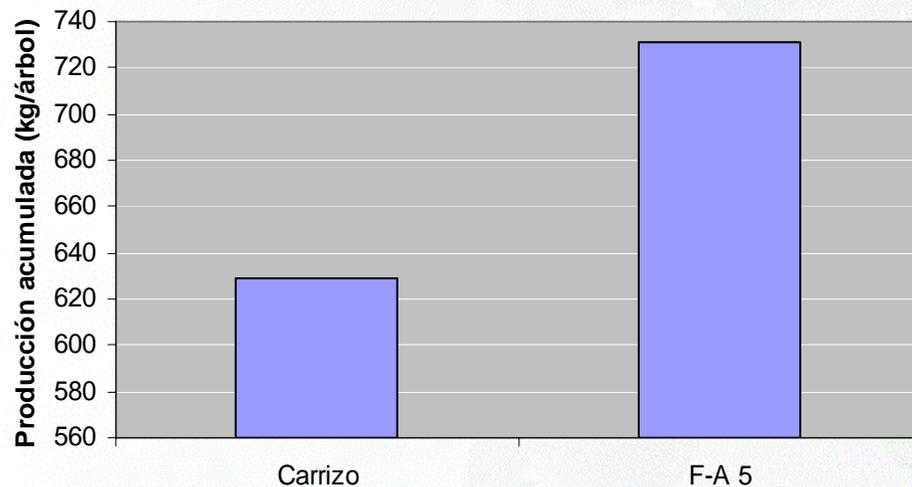
# Comportamiento agronómico

## > Clementina de Nules: Carcaixent



# Comportamiento agronómico

## > Clementina de Nules: Villareal



Patrones	Zumo (%)	Acidez (gr/l)	TSS(°Brix)
Citrange Carrizo	43.07	6.70	10.55
Forner-Alcaide 5	41.33	6.60	10.73



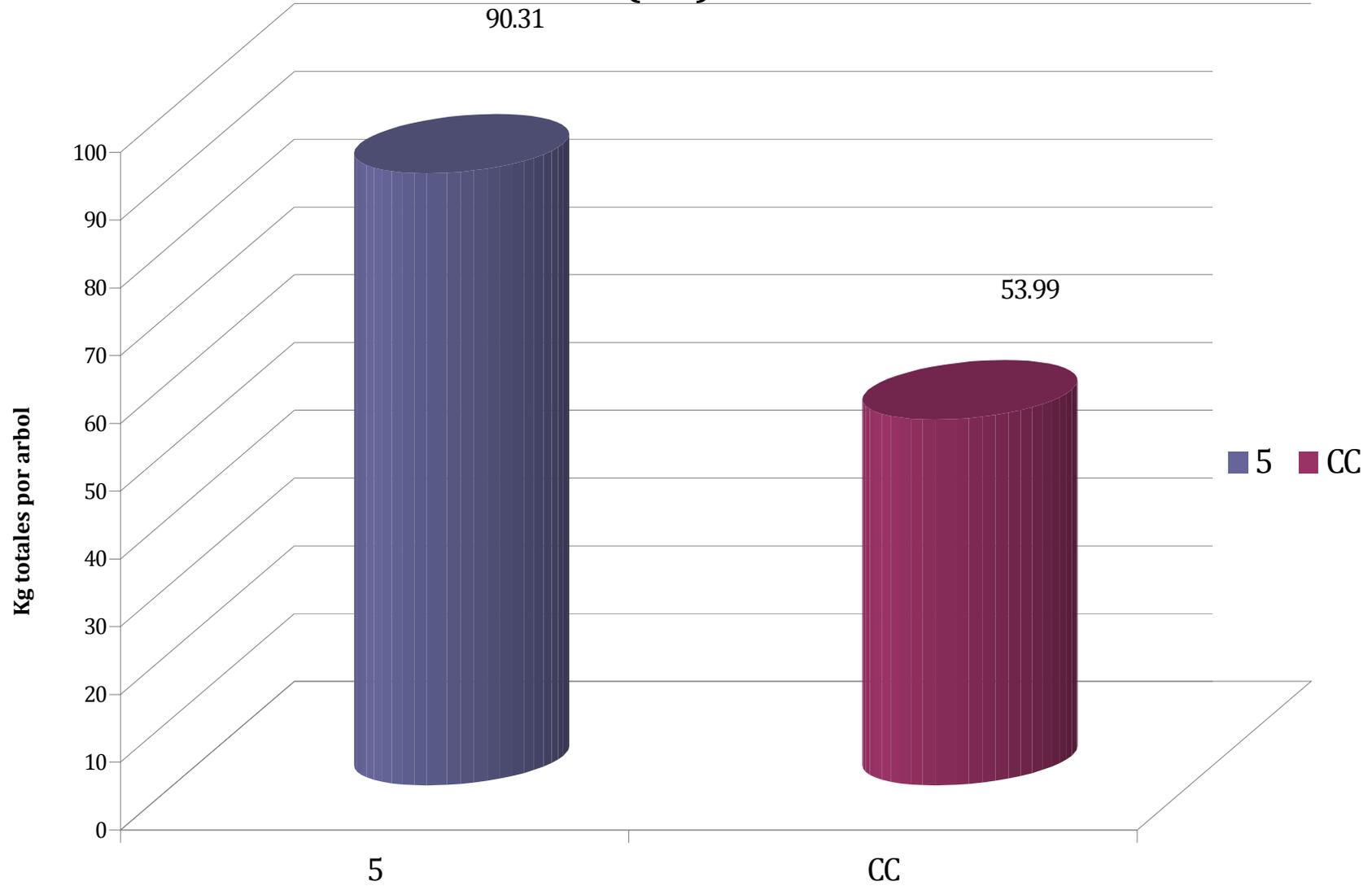




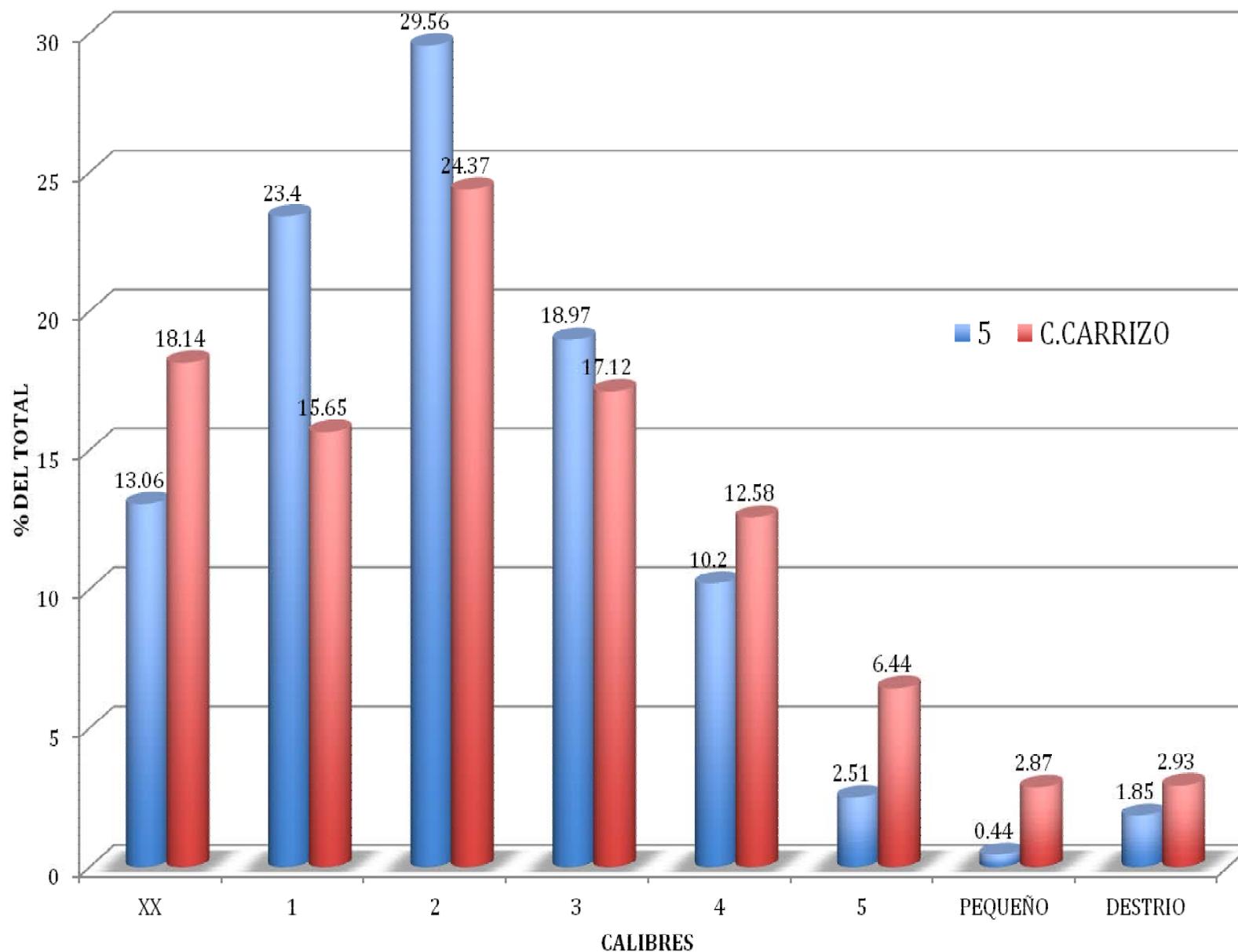
# ENSAYO DE PORTAINJERTOS:

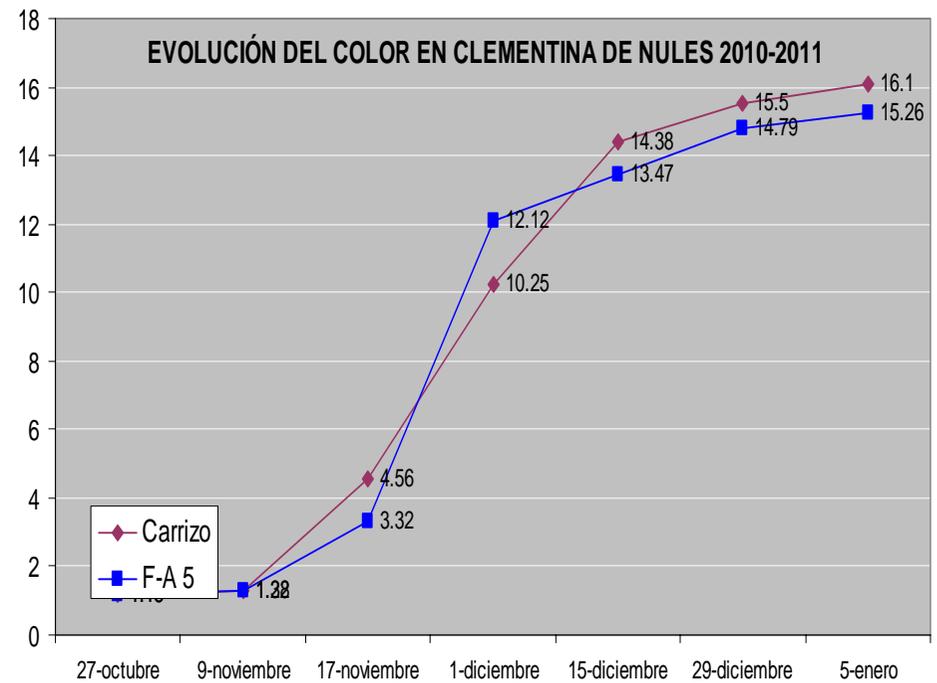
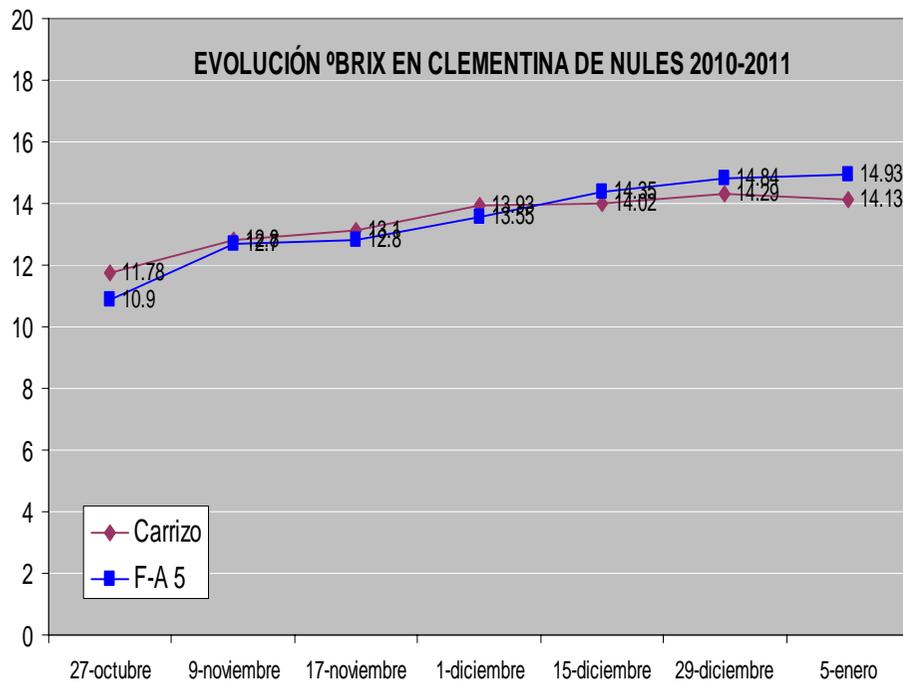
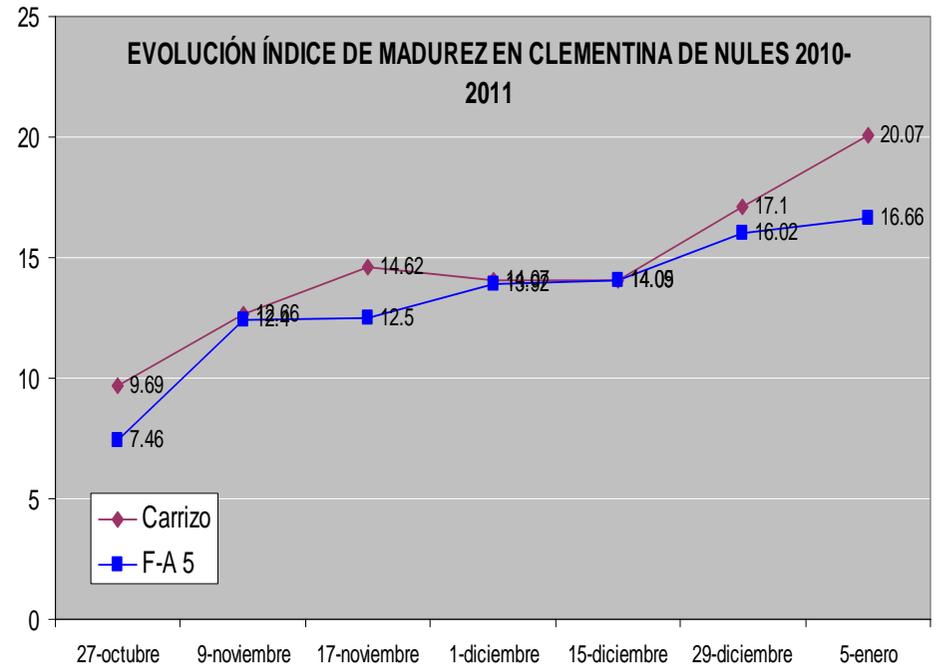
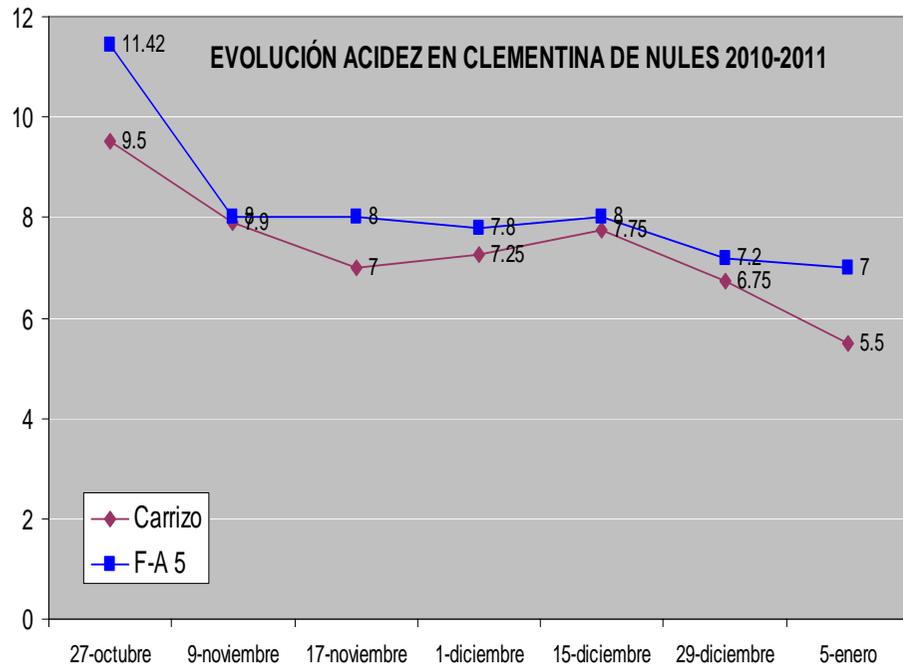


## PRODUCCIÓN POR ARBOL ( KG) EN CLEMENULES 2010-11



# DISTRIBUCION DE CALIBRES EN CLEMENULES EN LOS PATRONES 5 Y C.CARRIZO EN LA CAMPAÑA 2010-11





# Programa de Mejora Genética de patrones del IVIA

## EQUIPO INVESTIGADOR

### DEL IVIA

- Juan Bta. Forner Valero: Coordinador
- M<sup>a</sup> Ángeles Forner Giner: Colaboradora Científica Adjunta
- Juan Rodríguez Gamir y Sara Jover Ferrando: Becarios
- Antonio Alcaide Pérez: Capataz de campo
- Pascual Lapica Boix: SDTA-Villarreal (Castellón)
- M<sup>a</sup> Dolores Molina Nadal y Agustín de Miguel: SDTA-Carcaixent (Valencia)
- Ricardo Bellver: SDTA-Elche (Alicante)

### DE OTRAS ENTIDADES

- Fco. José Arenas Arenas: Universidad Sevilla, IFAPA, Junta de Andalucía-Sevilla
- Juan José Hueso Martín: Caja Rural-Almería
- Pilar Legua Murcia: Universidad Miguel Hernández

### COLABORADORES

- ANECOOP
- AYUNTAMIENTO DE ALCANAR (Tarragona)
- IRTA - Amposta (Tarragona)
- AGROMILLORA IBERIA
- GCM
- TERESA HERMANOS
- COOPERATIVA CALLOSA D'EN SARRIA
- COOPERATIVA ALGEMESÍ