

# SELECCIÓN DE ALCORNQUES PRODUCTORES DE CORCHO: EFECTO DEL RIEGO

Jornada sobre el Plan de Mejora Genética Forestal de Extremadura

Ruedachica, 7 de noviembre de 2023



CULTIVO CON FERTIRRIGACIÓN DE ALCORNQUES PARA LA PRODUCCIÓN DE CORCHO



Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible

JUNTA DE EXTREMADURA

A . P . M . A . E  
ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DE MONTE ALCORNOCAL DE EXTREMADURA



CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE EXTREMADURA



AMORIM



# PROYECTO SEFEAL

# FINANCIACIÓN

- Año 2001-2005: Proyecto P4 en colaboración con el CIFOR-INIA, IPROCOR y TIETAR, S.A.: SELECCIÓN DE FENOTIPOS DE ALCORNOQUE EN FUNCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CORCHO: MICROPROPAGACIÓN Y ACLIMATACIÓN DE VITROPLANTAS DE LOS CLONES SELECCIONADO
- Año 2006-2009: Proyecto CIT en colaboración con CIFOR-INIA, IMIDRA, Universidad de Oviedo, e IIAG-CSIC: OBTENCIÓN DE MATERIALES FORESTALES DE REPRODUCCIÓN DE ALCORNOQUE DE ALTA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE CORCHO
- Año 2006-2007: proyecto de la D.G. de Promoción Empresarial e Industrial de la Junta de Extremadura: ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO EN CAMPO DE NUEVOS MATERIALES FORESTALES DE REPRODUCCIÓN DE ALCORNOQUE SELECCIONADOS POR CALIDAD DE CORCHO: Comportamiento de las progenies biotecnológica y natural vs. material parental



- Selección de fenotipos de alcornoque en rodales selectos extremeños por producción y calidad de corcho
- Inducción de líneas embriogénicas en materiales juveniles (embriones cigóticos inmaduros) y adultos (hojas de estacas de árbol adulto)
- Producción de planta de alcornoque mediante embriogénesis somática a partir de material juvenil y adulto
- Establecimiento de parcelas de ensayo de estos materiales para comprobar sus características
- Propuesta el registro nacional de materiales de base para su comercialización

En 2002 y 2006 personal del IPROCOR acompañó y asesoró a personal de TRAGSA en la **selección fenotípica individual de pies de alcornoque por criterios productivos (calidad de corcho y alta producción)** en 15 fincas rodales selectos de Extremadura que se relacionan a continuación:

## Año 2002

- Disparatón I (Sierra Morena Occidental)
- Disparatón II (Sierra Morena Occidental)
- La Cholaica ((Sierra Morena Occidental)
- El Chaparral (Sierra de San Pedro)
- Santa Leocadia (Sierra de San Pedro)
- El Rozo (Norte de Cáceres Salamanca)
- La Herguijuela (Montes de Toledo Villuercas)
- La Ropera (Montes de Toledo Villuercas)
- La Cabezas (Montes de Toledo Villuercas)

## Año 2006

- Antigua Dehesa Boyal (Sierra Morena Occidental)
- Coto Morales (Sierra de San Pedro)
- Dehesa del Arco (Norte de Cáceres Salamanca)
- Dehesa Guijo del Fraile (Norte de Cáceres Salamanca)
- La Carrascosa (Sierra Morena Occidental)
- La Carretona (Sierra de San Pedro)

De los árboles seleccionados, el personal de TRAGSA muestreó bellotas inmaduras, así como estacas de rama para la inducción de embriogénesis somática con el objetivo final de clonar los árboles selectos y proponer estos materiales de reproducción al Catálogo Nacional de Materiales de Base.

## PRINCIPALES RESULTADOS

- 48 árboles plus georreferenciados y marcados en campo con TAGs electrónicos



- Producción con éxito de planta de alcornoque mediante embriogénesis somática a partir de material juvenil y adulto



- Establecimiento de 3 parcelas de ensayo (Herguijuela, vivero de Rueda Chica y Centro Piloto de Valdecañas) con un total de 2842 plantas procedentes de ES



- Cesión de más de 3150 alcornoque de 37 árboles plus de ES a la Junta de Andalucía (Vereda de San Lucar, La Vaqueriza y CEDEF0 de Cabezudo)



# INDUCCIÓN DE LINEAS EMBRIOGÉNICAS Y PRODUCCION DE PLANTA

## SEFEAL I

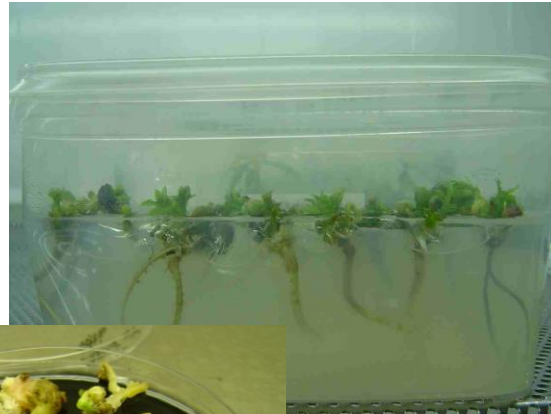
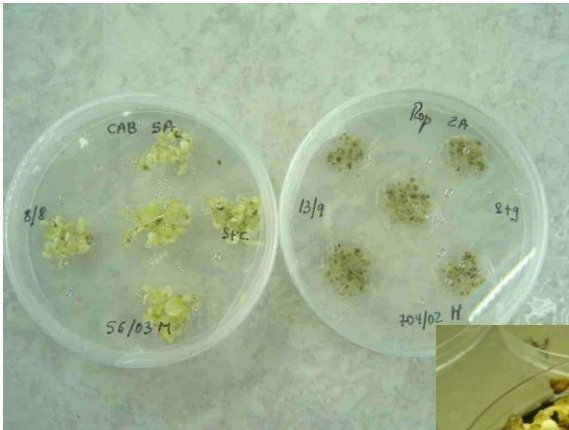
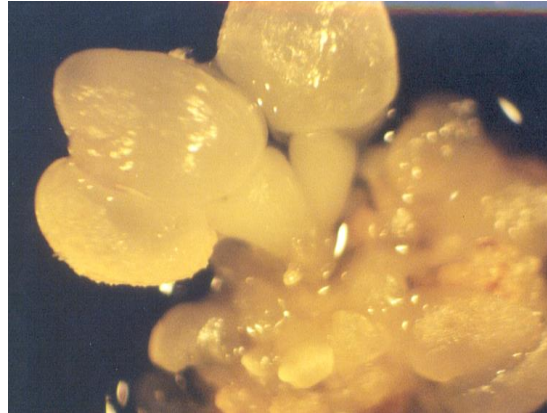
Región de Procedencia	Fincas	Árboles seleccionados	Árboles progenies clonadas	Arboles clonados	Líneas actuales Maceda
Montes de Toledo-Villuercas	La Herguijuela	6	3	0	30 de 3 árboles
	La Ropera	9	9	5	97 de 8 árboles
	Las Cabezas	10	8	5	60 de 8 árboles
Sierra Morena Occidental	Disparatón I	6	4	5	35 de 4 árboles
	Disparatón II	8	8	5	82 de 7 árboles
	La Cholaica	2	2	1	11 de 2 árboles
Sierra de San Pedro	El Chaparral	10	10	5	41 de 9 árboles
	Sta Leocadia	3	2	2	8 de 2 árboles
Norte de Cáceres-Salamanca	El Rozo	7	6	0	42 de 6 árboles
		61	52	28	406 líneas de 49 árboles

## SEFEAL II

Región de Procedencia	Fincas	Árboles seleccionados	Árboles progenies clonadas	Árboles clonados	Líneas actuales Maceda
Sierra de San Pedro	Coto Morales (S)	7	6	0	218 de 6 árboles
	La Carretona	7	4	4	165 de 4 árboles
Norte de Cáceres-Salamanca	Dehesa del Arco	4	1	0	54 de 1 árbol
	Guijo de los Frailes	7	7	7	269 de 7 árboles
Sierra Morena Occidental	La Carrascosa	11	1	1	36 de 1 árbol
	Antigua Dehesa Boyal	8	2	2	56 de 2 árboles
		44	21	14	798 de 21 árboles

a

# ES sobre material embrionario: clonar progenies

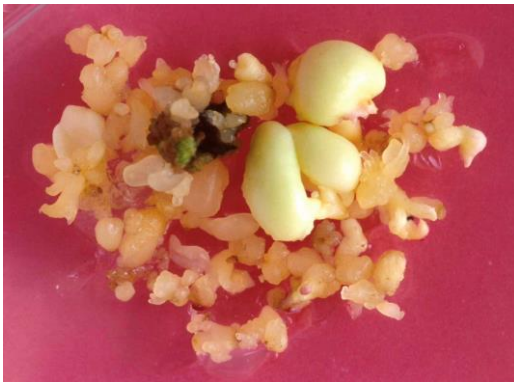


*Proceso de embriogénesis somática a partir de bellotas inmaduras (Bueno et al, 1992)*



b

## ES sobre material adulto: clonar progenitores

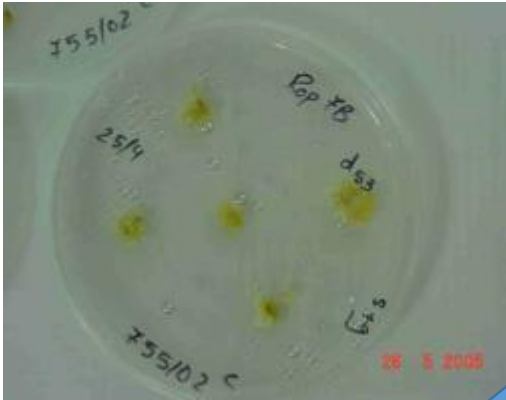


*Proceso de embriogénesis somática a partir de hoja de árbol adulto  
(Toribio et al, 2005)*



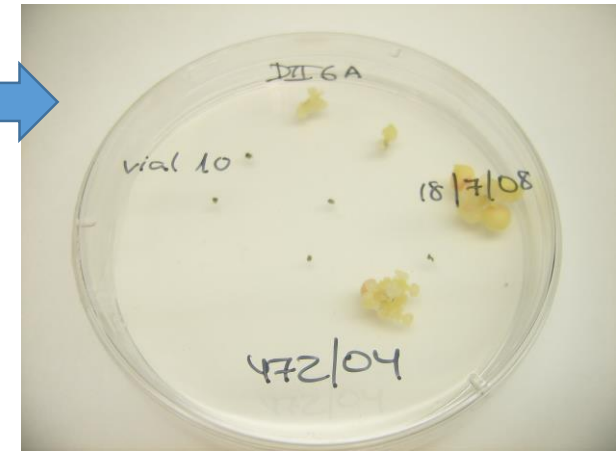
## C

# CRIOCONSERVACIÓN



- Estrategia de conservación a largo plazo.
- Mantiene la colección inalterable desde el punto de vista genético
- Ahorra espacio y mano de obra

Grupos embriogénicos de alcornoque aislados para criopreservación



Eur J Forest Res (2010) 129:635–643  
DOI 10.1007/s10342-010-0364-5

ORIGINAL PAPER

**Establishment of cryopreserved gene banks of European chestnut and cork oak**

Nieves Vidal · Ana M. Vieitez · M. Rosario Fernández ·  
Beatriz Cuenca · Antonio Ballester

# ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE ENSAYO

1. Finca La Herguijuela: 8 progenies somáticas (PS)
2. Vivero Rueda Chica: 16 genotipos  
14 PS + 2 genotipos élite (GE)  
progenies cigótica vs somática
3. Centro Valdecañas: 64 genotipos (43 PS + 21 GE)



1.



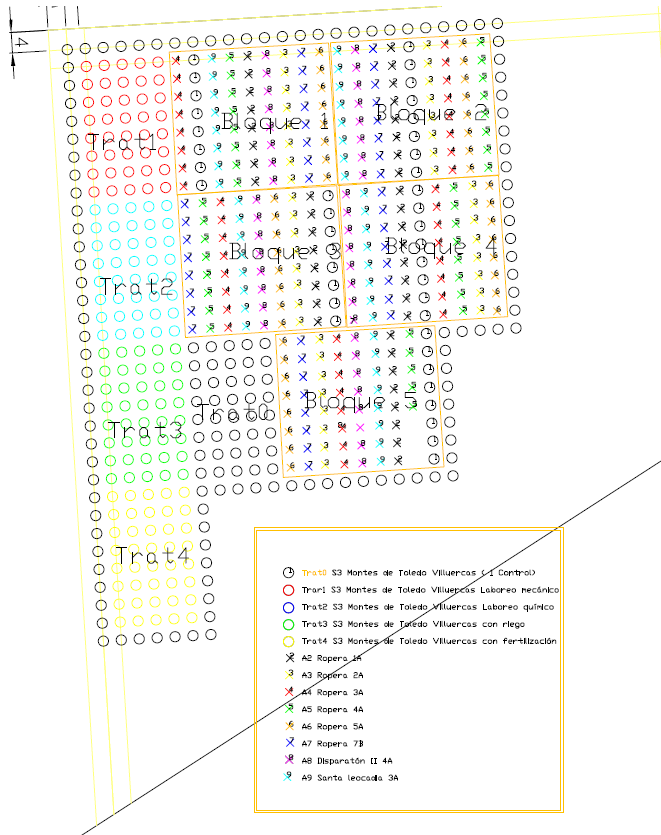
Enero 2005



Marzo 2012

La Herguijuela  
Toril (Cáceres)

Enero 2005



a. Localización:  
Término municipal: El Toril (Cáceres)  
Titularidad: finca particular (José Miguel Cremades)

b. Región de procedencia: incluida en la RP nº 3  
Monte de Toledo-Villuercas

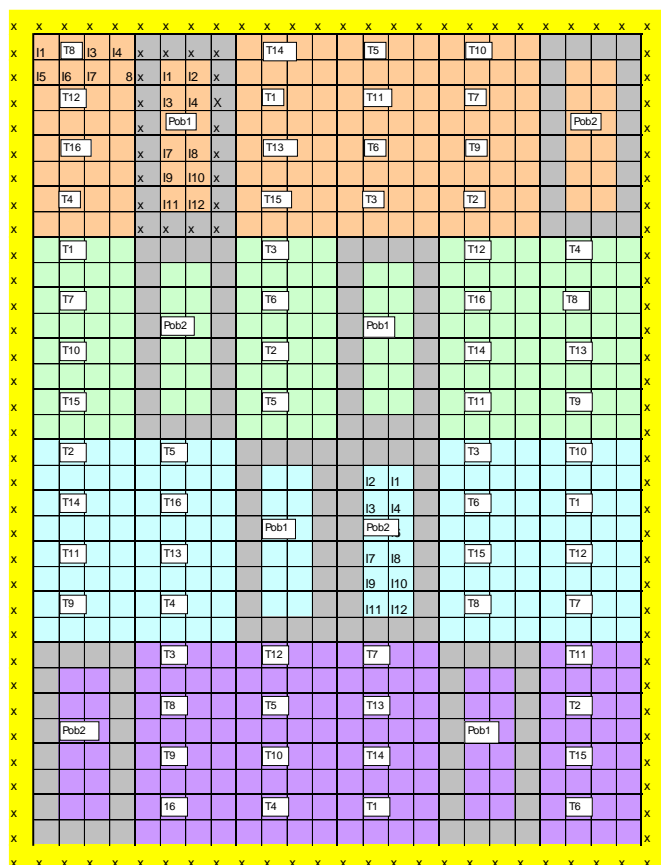
c. Rodal selecto: unidad de admisión de materiales seleccionados (La Herguijuela, Cerro Tesonera, Cod. 293001).

d. Diseño: bloques completos al azar con 8 progenies somática (PS) y un testigo de semilla (lote comercial de la RP 3 MTV). Establecida en 2005 y datos tomados anualmente hasta 2012.

e. Resultados: destacaron por crecimiento las PS de la Ropera5A y Santa Leocadia3A pero sin diferencias significativas con el testigo de semilla.

# 2.

Ruedachica  
Pueblonuevo  
del Guadiana  
(Badajoz)  
Abril 2007



R1

R2

R3

R4

## a. Localización:

Término municipal: Pueblonuevo del Guadiana (Badajoz)

Titularidad: Vivero de la Junta de Extremadura

## b. Región de procedencia: no incluido en ninguna

**c. Diseño:** bloques completos al azar con 16 progenies somática (PS) y dos testigos de semilla (lotes comerciales de Sierra Morena Occidental y Sierra de San Pedro). Establecida en 2007 y datos tomados anualmente hasta 2012 (año 5), en 2018 (año 10), 2021 (año 14) y 2023 (año 16).

**e. Resultados:** se seleccionaron 6 PS de los rodales selectos **Disparatón I (3B 1381/03 y 1411/03), Disparatón II 4A (139/02)** de la RP Sierra Morena Occidental, y **Roza 4A (1663/03, 1647/03 y 1650/03)** de la RP Sierra de Gata-Gredos que tiene un diámetro y altura de fuste significativamente mayores y un ángulo con la vertical significativamente menor que el resto de los genotipos incluidos los testigos de semilla.

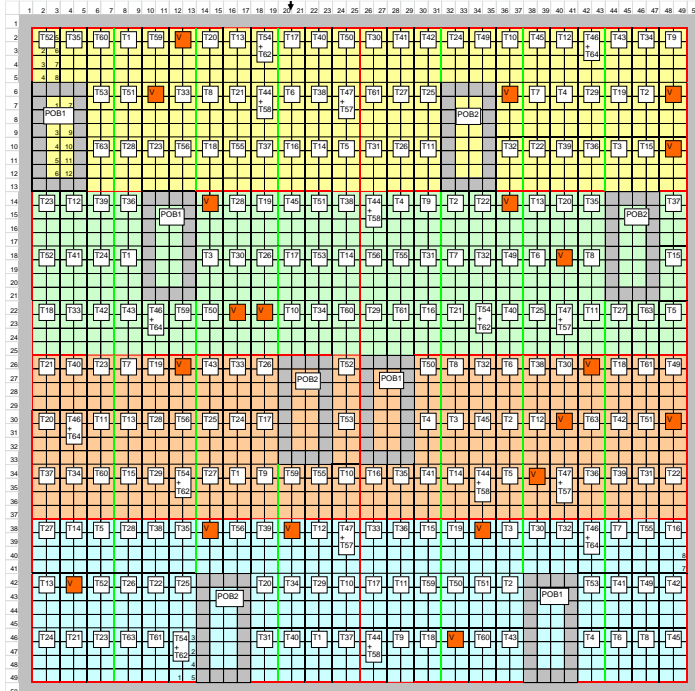


3.

Abril 2010

Enero 2018

Valdecañas  
Pueblonuevo  
de Miramontes  
(Badajoz)  
Abril 2010



### a. Localización:

Término municipal: Pueblonuevo de Miramontes (Cáceres)

Titularidad: MITECO

b. Región de procedencia: región de procedencia restringida G: Valle del Tietar

c. Diseño: bloques completos al azar con 43 progenies somática (PS), 21 genotipos élite (GE) o árboles plus y dos testigo de semilla (lotes comerciales de RP1 Norte de Cáceres-Salamanca y RP3. Monte de Toledo-Villuercas). Establecida en 2010 y datos tomados anualmente hasta 2014 (año 4), y en 2018 (año 7).

e. Resultados: se han seleccionado **5 GE** de los rodales selectos **Disparatón I (2A y 4A), Disparatón II (2A), Ropera (6B) y Santa Leocadia (3A)** y **6 PS** de **Disparatón I (3B), Roza (2A y 4A), Coto Morales (5A), La Carrascosa (3A) y Antigua Dehesa Boyal (1A)** con crecimiento significativamente mayores que el resto de los genotipos sin diferir del testigo de semilla Norte de Cáceres-Salamanca, y a los que se les ha asignado una puntuación según variables de selección superior a 3.

# 4

## Criterios de selección por crecimiento

1) Variables de adaptación: supervivencia total acumulada del genotipo en las parcelas de ensayo.

2) Variables de forma y pauta de crecimiento:

- Vigor: expresado con tres variables

- + **altura:**

- + diámetro del cuello de la raíz.

- Dominancia apical: se evaluará de dos formas diferentes:

- + forma de la copa: cuatro categorías

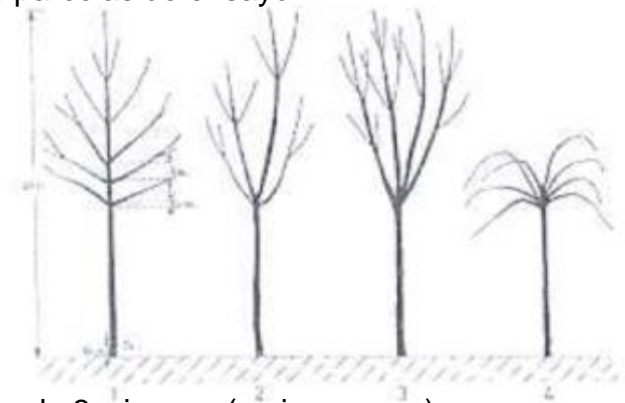
- + **nº de ramas que compiten con el fuste**

- + altura en la que está bifurcado el fuste

- Rectitud de fuste: se evaluará con dos variables:

- + **rectitud de fuste:** 3 categorías: 1, recto; 2, arqueado; 3, sinuoso (varias curvas)

- + ángulo del eje principal con la vertical: 3 categorías: 1, 0°-15°; 2, 16°-45°; y 3, 46°-90°.

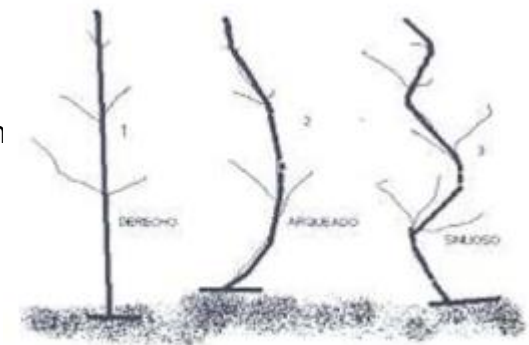


3) Aptitud a la micropropagación: rendimiento in vitro expresado por el nº de embrion cada subcultivo x porcentaje de conversión en planta de esos embriones

4) Calidad del primer bornizo

5) Resistencia a *Phytophthora cinnamomi*

6) Compatibilidad al injerto



# 5

## LINEAS SELECCIONADAS

\* **Por progenies:** inicialmente, pensamos que era adecuado seleccionar por progenies, y dentro de las progenies se eligió la LE con las mejores plantas

#	Árbol madre	Línea seleccionada	Supervivencia	Diámetro	Altura	D. apical	Rectitud	total	Resistencia a Phytophthora	Compatibilidad injerto/cl/encaja	Aptitud micro propagación	En crío
1	<b>DII2AP</b>	<b>Plus</b>	0,65718204	1	1	0,37096774	0,625	<b>3,6531498</b>	pendiente	pendiente	---	no
2	<b>RZ2A</b>	<b>1647/03</b>	0,76002743	0,8432701	0,97923774	0,36814516	0,671875	<b>3,6225554</b>	r	0	10,45	no
3	<b>ADB2B</b>	<b>125/06, 115/06</b>	0,78573877	0,61005721	0,85560914	0,7016129	0,60714286	<b>3,5601609</b>	pendiente/RR	pendiente	27,06	si
4	<b>DI3B</b>	<b>1364/03</b>	0,91429551	0,67146729	0,82954394	0,58582949	0,49375	<b>3,4948862</b>	r	33,33	---	si
5	<b>SL3AP03</b>	<b>Plus</b>	0,57147755	0,6667527	0,83522776	0,66474654	0,7172619	<b>3,4554665</b>	RR	16,67	---	no
6	<b>DI2AP02</b>	<b>Plus</b>	0,78573877	0,73735321	0,82186568	0,53548387	0,35625	<b>3,2366915</b>	r	0	3,27	si
7	<b>CM5A</b>	<b>240/06</b>	0,57147755	0,64724481	0,72730526	0,48790323	0,73958333	<b>3,1735142</b>	r	0	49,28	si
8	<b>CAR3A</b>	<b>29/06</b>	0,87144326	0,59515206	0,78861983	0,54032258	0,31770833	<b>3,1132461</b>	pendiente	pendiente	36,23	no
9	<b>ADB1A</b>	<b>2/06</b>	0,70003428	0,53996645	0,74486461	0,58997696	0,45982143	<b>3,0346637</b>	r	0	38,92	no
10	<b>RZ6A</b>	<b>119/04</b>	0,59433208	0,51881963	0,70666826	0,59677419	0,60416667	<b>3,0207608</b>	RR	pendiente	4,92	no
11	<b>DI4AP</b>	<b>Plus</b>	0,5286253	0,70575128	0,73093165	0,51774194	0,46666667	<b>2,9497168</b>	r	pendiente	7,17	si
12	<b>ROP6BP</b>	<b>Plus</b>	0,40006856	0,76924621	0,75358861	0,40860215	0,55555556	<b>2,8870611</b>	pendiente	pendiente	8,57	si
				elevado		medio		escaso				
			RR muy tolerante		R algo tolerante		r sensible					

A cada variable se le asigna una puntuación –ver diapositiva siguiente-. Seleccionamos las progenies con mejores puntuaciones y dentro de ellas se eligió la LE con los mejores resultados de vigor

# Parcela del C. P. Valdecañas

## Anualidad 7

		Año 7									
		% supervivenci	Φ (mm)	h (cm)	Da1_7	Da2_7	AltB_7 (CM)	RectFus_7	Ang_7		
T1	H2A	37,5 ± 18,4	81,2 ± 22,29	244,3 ± 65,25		6,2 ± 2,00		1,6 ± 0,50			
T2	H4A	59,4 ± 10,7	84,5 ± 7,23	268,6 ± 33,07		5,3 ± 0,44		1,6 ± 0,08			
T3	ROP1A	62,5 ± 8,8	95,1 ± 11,92	269,2 ± 23,60		5,4 ± 0,57		1,9 ± 0,34			
T4	ROP3A	50,0 ± 11,4	94,1 ± 17,21	279,2 ± 48,35		6,6 ± 0,46		2,0 ± 0,28			
T5	ROP5A	81,3 ± 8,1	102,8 ± 14,78	240,0 ± 44,52		5,4 ± 0,34		1,8 ± 0,20			
T6	ROP6A	46,9 ± 15,6	105,6 ± 18,16	272,9 ± 43,87		4,1 ± 0,57		1,6 ± 0,22			
T7	ROP7B	50,0 ± 18,4	119,1 ± 7,49	295,0 ± 30,58	1,0 ± 0,00	6,0 ± 0,46	59,3 ± 14,77	2,2 ± 0,11	1,7 ± 0,10		
T8_1	CAB1A	37,5 ± 23,9	62,8 ± 18,39	112,3 ± 48,87		8,0 ± 2,31		2,0 ± 0,58			
T8_2	CAB4A	31,3 ± 13,8	51,2 ± 14,84	84,1 ± 40,47		5,7 ± 1,64		2,7 ± 0,77			
T8_3	CAB7A	8,3 ± 8,3	24,0 ± 6,00	42,0 ± 21,00		8,0 ± 2,31		1,0 ± 0,29			
T9	CAB3A	25,8 ± 10,6	76,6 ± 28,50	221,5 ± 90,11		6,1 ± 0,51		2,6 ± 0,36			
T10	CAB5A	65,6 ± 9,4	99,2 ± 10,82	272,8 ± 29,99		4,3 ± 0,77		2,5 ± 0,16			
T11	CAB8A	31,3 ± 14,9	99,6 ± 25,04	289,2 ± 73,73	1,0 ± 0,25	4,7 ± 1,18	116,5 ± 37,46	1,4 ± 0,38	1,5 ± 0,42		
T12	CAB9A	43,8 ± 14,9	93,2 ± 11,03	273,0 ± 33,81		5,6 ± 1,13		1,8 ± 0,14			
T13	DI1A	62,5 ± 13,5	109,5 ± 5,42	300,4 ± 41,07	1,0 ± 0,00	4,6 ± 0,27	110,8 ± 17,20	2,9 ± 0,47	1,6 ± 0,10		
T14	DI3B	75,0 ± 7,2	116,9 ± 11,32	331,8 ± 49,69	1,0 ± 0,00	5,0 ± 0,08	108,9 ± 21,92	2,0 ± 0,15	1,4 ± 0,20		
T15	DI5A	40,6 ± 12,9	77,7 ± 7,95	238,0 ± 22,16		4,3 ± 0,27		2,3 ± 0,17			
T16	DI2A	81,3 ± 10,8	108,9 ± 14,82	265,5 ± 34,87		5,7 ± 0,26		2,3 ± 0,21			
T17	DI4A	50,0 ± 16,9	128,8 ± 24,08	285,1 ± 66,01		6,0 ± 0,87		2,5 ± 0,22			
T18	DI5A	26,0 ± 8,4	64,4 ± 12,06	188,5 ± 41,04		6,2 ± 0,63		3,0 ± 0,00			
T19	DI6A	61,5 ± 8,2	91,9 ± 10,09	279,9 ± 29,72		5,1 ± 0,30		1,4 ± 0,19			
T20	DI6B	71,9 ± 13,9	90,4 ± 10,09	245,4 ± 45,97		5,0 ± 0,39		2,1 ± 0,10			
T21	CAR3A	71,9 ± 10,7	106,4 ± 11,71	317,5 ± 31,50	1,0 ± 0,00	5,2 ± 0,35	82,0 ± 16,77	2,4 ± 0,18	1,5 ± 0,09		
T22	ADB1A	59,4 ± 12,9	98,7 ± 15,30	302,2 ± 32,79	1,0 ± 0,00	5,0 ± 0,37	86,5 ± 16,43	2,1 ± 0,37	1,7 ± 0,11		
T23	ADB2A	65,6 ± 18,0	108,4 ± 9,75	340,9 ± 30,37	1,0 ± 0,00	4,4 ± 0,29	109,4 ± 26,15	1,8 ± 0,33	1,8 ± 0,15		
T24	CHA3A	59,4 ± 15,6	81,4 ± 12,57	239,8 ± 40,85		3,5 ± 0,14		1,8 ± 0,13			
T25	CHA5A	12,5 ± 8,8	74,5 ± 21,58	165,8 ± 50,69		7,0 ± 2,02		3,0 ± 0,87			
T26	CM1A	50,0 ± 8,8	92,6 ± 5,69	273,7 ± 25,47		5,2 ± 0,89		2,0 ± 0,11			
T27	CM1B	43,8 ± 18,8	87,4 ± 19,26	219,4 ± 49,33		4,7 ± 0,76		2,7 ± 0,13			
T28	CM3B	15,6 ± 3,1	85,1 ± 25,99	220,3 ± 64,98		5,5 ± 0,66		2,0 ± 0,50			
T29	CM4A	12,5 ± 8,8	73,7 ± 33,58	222,7 ± 89,53		7,0 ± 2,02		1,7 ± 0,48			
T30	CM5A	50,0 ± 10,2	113,6 ± 14,21	296,0 ± 29,35	1,0 ± 0,00	5,5 ± 0,51	78,9 ± 6,37	1,5 ± 0,24	1,5 ± 0,09		
T31	CRT1A	21,9 ± 7,9	72,7 ± 22,43	191,9 ± 67,15		6,8 ± 1,95		2,0 ± 0,58			
T32	CRT1C	46,9 ± 3,1	77,3 ± 14,29	207,7 ± 33,61		5,4 ± 0,51		2,3 ± 0,17			
T33	CRT3A	28,1 ± 12,9	100,4 ± 27,82	260,5 ± 71,24		5,7 ± 1,65		1,6 ± 0,46			
T34	RZ2A	63,8 ± 18,4	133,4 ± 10,32	378,7 ± 10,29	1,0 ± 0,00	5,1 ± 0,27	80,9 ± 9,88	1,8 ± 0,16	1,1 ± 0,05		
T35	RZ6A	51,7 ± 17,6	95,1 ± 9,70	292,9 ± 30,10	1,0 ± 0,00	4,5 ± 0,42	124,5 ± 17,21	1,9 ± 0,31	1,5 ± 0,16		
T36	DA2B	15,6 ± 9,4	47,8 ± 18,68	172,3 ± 63,67		7,0 ± 2,02		2,5 ± 0,72			
T37	GFLA	31,3 ± 8,1	75,8 ± 7,86	260,4 ± 31,48		4,7 ± 0,85		1,7 ± 0,17			
T38	GF2A	40,6 ± 13,9	69,1 ± 23,32	219,6 ± 67,58		4,6 ± 1,34		1,7 ± 0,51			
T39	GF3A	28,1 ± 6,0	87,7 ± 6,64	208,8 ± 34,59		4,9 ± 0,91		2,2 ± 0,14			
T40	GF4A	38,8 ± 12,4	83,5 ± 7,70	273,1 ± 32,42		5,1 ± 0,92		1,8 ± 0,38			
T41	GF5A	15,6 ± 3,1	32,8 ± 10,92	129,3 ± 44,62		3,8 ± 1,75		2,0 ± 0,76			
T42	GF6A	21,9 ± 3,1	63,5 ± 10,04	203,8 ± 29,39		3,0 ± 0,50		2,5 ± 0,29			
T43	GF7A	40,6 ± 18,7	80,3 ± 20,38	235,7 ± 58,94		4,6 ± 1,40		1,3 ± 0,38			
T44	ROP1AP	41,7 ± 25,0	70,9 ± 20,50	205,5 ± 61,17		5,5 ± 1,59		2,0 ± 0,58			
T45	ROP2AP	46,9 ± 12,9	88,8 ± 14,32	249,5 ± 47,15		5,7 ± 0,84		1,2 ± 0,14			
T46	ROP5AP	50,0 ± 4,1	85,9 ± 5,62	234,8 ± 33,81		4,6 ± 1,11		2,0 ± 0,25			
T47	ROP6BP	37,5 ± 16,1	130,4 ± 35,17	305,2 ± 79,82	1,0 ± 0,25	5,9 ± 1,47	96,3 ± 28,42	1,9 ± 0,48	1,6 ± 0,43		
T48											
T49	CAB3AP	34,5 ± 3,0	69,5 ± 9,30	204,9 ± 24,14		2,8 ± 0,52		1,3 ± 0,14			
T50	CAB5AP	22,9 ± 15,7	78,8 ± 22,77	223,3 ± 64,63		6,3 ± 2,01		3,0 ± 0,87			
T51	DI1AP	53,1 ± 3,1	92,3 ± 5,21	270,8 ± 15,27		4,1 ± 0,26		2,4 ± 0,26			
T52	DI2AP02	65,6 ± 15,6	126,0 ± 13,35	329,1 ± 33,39	1,0 ± 0,00	5,2 ± 0,34	80,7 ± 20,98	2,3 ± 0,11	1,2 ± 0,15		
T53	DI2AP03	29,8 ± 14,9	88,8 ± 26,31	220,3 ± 60,71		4,0 ± 1,15		2,0 ± 0,58			
T54	DI3AP02	58,3 ± 25,0	50,2 ± 20,89	216,3 ± 89,68		3,0 ± 0,87		2,3 ± 0,67			
T55	DI3AP07	43,8 ± 3,6	107,5 ± 21,64	246,4 ± 46,96		5,6 ± 0,31		2,4 ± 0,19			
T56	DI4AP	46,9 ± 9,4	121,7 ± 20,54	297,3 ± 59,28	1,0 ± 0,00	5,3 ± 0,70	82,8 ± 13,39	2,1 ± 0,22	1,3 ± 0,11		
T57	DI22AP	56,3 ± 12,0	162,4 ± 25,21	391,3 ± 54,53	1,0 ± 0,00	6,1 ± 0,79	79,4 ± 16,34	1,8 ± 0,44	1,5 ± 0,16		
T58	DI3AP3	20,0 ± 20,0	56,0 ± 14,00	137,0 ± 34,25		5,0 ± 1,25		1,5 ± 0,38			
T59	DI5AP	29,2 ± 17,2	50,2 ± 21,85	166,9 ± 72,45		7,0 ± 2,03		1,8 ± 0,53			
T60	DI6BP	58,3 ± 19,5	81,4 ± 21,99	279,3 ± 71,73		4,1 ± 1,18		2,3 ± 0,66			
T61	SL3AP03	50,0 ± 12,5	116,3 ± 9,62	333,7 ± 38,72	1,0 ± 0,00	4,6 ± 0,38	104,8 ± 25,80	1,6 ± 0,31	1,5 ± 0,16		
T62	SL3AP08	35,0 ± 15,0	60,0 ± 19,12	257,8 ± 83,60		4,3 ± 1,38		1,5 ± 0,50			
T63	M2A 638/0	43,8 ± 14,9	102,8 ± 14,95	302,3 ± 34,10	1,0 ± 0,00	5,3 ± 0,43	58,8 ± 12,95	2,5 ± 0,24	1,8 ± 0,18		
T64	CHA3AP	68,8 ± 23,7	67,6 ± 18,02	224,0 ± 56,89		3,3 ± 0,95		2,0 ± 0,58			
Pob1	Cáceres Sa	71,9 ± 12,0	100,2 ± 14,29	309,6 ± 45,00	1,0 ± 0,00	5,6 ± 0,37	118,5 ± 37,92	1,7 ± 0,24	1,3 ± 0,10		
Pob2	MTV	66,7 ± 14,0	82,8 ± 7,47	245,9 ± 12,06		5,7 ± 0,14		1,9 ± 0,19			
		p = 0,0003** MDS = 24,7129	p = 0,0000** MDS = 35,2723	p = 0,0234* MDS = 102,4621	n.s.	p = 0,0110* MDS = 2,0405	n.s.	P = 0,0001** MDS = 0,8152	n.s.		

trat	dcon	superviver	indice
T8_3	CAB7A	8,3	0
T25	CHA5A	12,5	0,0572506
T29	CM4A	12,5	0,0572506
T28	CM3B	15,6	0,10010285
T36	DA2B	15,6	0,10010285
T41	GF5A	15,6	0,10010285
T58	DI3AP	20,0	0,16009599
T31	CRT1A	21,9	0,18580734
T42	GF6A	21,9	0,18580734
T50	CAB5AP	22,9	0,20020569
T9	CAB3A	25,8	0,23997257
T18	DI5A	26,0	0,24294366
T33	CRT3A	28,1	0,27151183
T39	GF3A	28,1	0,27151183
T59	DI5AP	29,2	0,28579591
T53	DI2AP03	29,8	0,29436636
T8_2	CAB4A	31,3	0,31436407
T11	CAB8A	31,3	0,31436407
T37	GFLA	31,3	0,31436407
T49	CAB3AP	34,5	0,35902836
T62	SL3AP08	35,0	0,36578677
T1	H2A	37,5	0,40006856
T8_1	CAB1A	37,5	0,40006856
T47	ROP6BP	37,5	0,40006856
T40	GF4A	38,8	0,41720946
T15	DI5A	40,6	0,44292081
T38	GF2A	40,6	0,44292081
T43	GF7A	40,6	0,44292081
T44	ROP1AP	41,7	0,45731916
T12	CAB9A	43,8	0,48577305
T27	CM1B	43,8	0,48577305
T55	DI3AP07	43,8	0,48577305
T63	M2A 638/0	43,8	0,48577305
T6	ROP6A	46,9	0,5286253
T32	CRT1C	46,9	0,5286253
T45	ROP2AP	46,9	0,5286253
T46	DI4AP	46,9	0,5286253
T56	DI4AP	46,9	0,5286253
T4	ROP3A	50,0	0,57147755
T7	ROP7B	50,0	0,57147755
T17	DI4A	50,0	0,57147755
T26	CM1A	50,0	0,57147755
T30	CM5A	50,0	0,57147755
T46	ROP5AP	50,0	0,57147755
T61	SL3AP03	50,0	0,57147755
T35	RZ6A	51,7	0,59433208
T51	DI1AP	53,1	0,61432979
T57	DI2AP	56,3	0,65718204
T54	DI3AP02	58,3	0,68563593
T60	DI6BP	58,3	0,6857502
T2	H4A	59,4	0,70003428
T24	ADB1A	59,4	0,70003428
T24	CHA3A	59,4	0,70003428
T19	DI6A	61,5	0,72871672
T3	ROP1A	62,5	0,74288653
T13	DI1A	62,5	0,74288653
T34	RZ2A	63,8	0,76002743
T10	CAB5A	65,6	0,78573877
T23	ADB2A	65,6	0,78573877
T52	DI2AP02	65,6	0,78573877
Pob2	MTV	66,7	0,80002285
T64	CHA3AP	68,8	0,8285102
T20	DI6B	71,9	0,87144326
T21	CAR3A	71,9	0,87144326
Pob1	Cáceres Sa	71,9	0,87144326
T14	DI3B	75,0	0,91429551
T5	ROP5A	81,3	1
T16	DI2A	81,3	1
	diferencia	72,9	

Ordenaremos de menor a mayor

Asignamos un valor entre 0 y 1 (0 más pequeño y 1 más alta).

Consideraremos:

- S% < 0,4 sup. escasa
- 0,4 < S% < 0,7 sup. media
- S% > 0,7 sup. alta



\* **Por genotipo:** por los valores individuales de aquellos genotipos con suficientes copias

#	Línea embriogénica	Supervivencia		Diámetro		Altura		Ramas que compiten		Índice rectitud		Altura bifurcación		Índice ángulo vertical		Resistencia a Phytophthora	Compatibilidad injerto c/escina	Aptitud micro propagación	En crío	
		nº de casos																		
1	Disparaton II2A plus07	16	56,25	0,12	<b>162,78</b>	<b>12,12</b>	403,67	31,84	6,22	0,56	<b>1,78</b>	<b>0,32</b>	88,67	19,31	<b>1,44</b>	<b>0,19</b>	pendiente	pendiente	---	s
2	Disparaton II4A 215/02	8	25,00	0,17	<b>160,00</b>	<b>25,71</b>	<b>440,00</b>	<b>67,54</b>	6,00	1,19	<b>2,00</b>	<b>0,67</b>					RR	pendiente	0,00	n
3	La Carretona3A 198/06	8	12,50	0,17	<b>183,00</b>	<b>36,36</b>	<b>430,00</b>	<b>95,52</b>	6,00	1,68	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>					r	0	58,18	s
4	El Rozo 2A 1647/03	8	<b>100,00</b>	<b>0,17</b>	141,63	12,86	<b>424,38</b>	<b>33,77</b>	5,63	0,59	<b>1,88</b>	<b>0,34</b>	92,25	20,49	<b>1,00</b>	<b>0,20</b>	r	pendiente	---	s
5	Disparaton I1A 1200/03	8	<b>87,50</b>	<b>0,17</b>	121,57	13,74	306,00	36,10	3,67	0,69	<b>1,83</b>	<b>0,39</b>	128,50	23,65	1,67	0,23	pendiente	pendiente	20,00	s
6	Coto Morales4A 512/06	6	16,67	0,19	143,00	36,36	<b>430,00</b>	<b>95,52</b>	7,00	1,68	<b>2,00</b>	<b>0,95</b>					pendiente	pendiente	45,46	s
7	Disparaton I3B 1398/03	3	<b>66,67</b>	<b>0,27</b>	<b>150,00</b>	<b>25,71</b>	<b>445,00</b>	<b>67,54</b>	5,50	1,19	<b>1,50</b>	<b>0,67</b>	69,00	40,97	<b>1,50</b>	<b>0,40</b>	r	0	0,00	n
8	Las Cabezas 3A 1738/03	2	50,00	0,33	<b>155,00</b>	<b>36,36</b>	<b>530,00</b>	<b>95,52</b>	5,00	1,68	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>					r	pendiente	90,91	s
9	Disparaton I1A 815/03	2	<b>100,00</b>	<b>0,33</b>	<b>145,00</b>	<b>25,71</b>	390,00	67,54	5,50	1,19	3,00	0,67	<b>150,50</b>	<b>40,97</b>	<b>1,00</b>	<b>0,40</b>	r	pendiente	33,33	
	MTV-RS--- Pob2	48	66,6667	0,067	86,09	6,43	251,06	16,89	5,68	0,34	1,88	0,19	89,16	10,24	1,34	0,10				
	NCS-RS--- Pob1	48	68,75	0,067	104,21	6,33	315,97	16,63	5,63	0,30	1,88	0,17								

Se seleccionaron los que fueron significativamente superiores para rectitud + diámetro, ó rectitud+altura. Seleccionamos también el nº 9 por la elevada altura de bifurcación

\* **Por criterios APMAE:** índice de rectitud entre 1- 1,5; supervivencia mayor del 50%, altura > de 3 m y diámetro >120 mm, y más de 2 copias en campo. El color verde en el valor del parámetro indica significación para el ANOVA I de esa variable

	Casos	Supervivencia	Diámetro	Altura	Índice rectitud	Resistencia a Phytophthora	Compatibilidad injerto c/encina	Aptitud micro propagación	
El Rozo 2A 1657/03	8	75	122,83	369,17	1,00	pendiente	pendiente	---	
Las Cabezas 3A 1738/03	2	50	155,00	530,00	1,00	r	pendiente	90,91	
Disparaton II6A 470/04	4	50	120,00	343,00	1,00	pendiente	pendiente	---	
La Ropera 6B 296/03	8	50	131,25	322,25	1,00	pendiente	pendiente	---	
Coto Morales5A 230/06	8	62,5	133,20	339,00	1,40	pendiente	pendiente	---	
La Ropera 7B 763/02	2	100	117,50	342,50	1,50	r	0	---	
Disparaton I3B 1398/03	3	66,6667	150,00	445,00	1,50	r	0	0,00	
La Herguijuela 4A 13/03	8	62,5	120,00	370,80	1,50	pendiente	pendiente	66,67	
La Ropera 6B 299/03	8	62,5	117,20	318,60	1,50	pendiente	pendiente	20,45	
Disparaton II6B 566/04	4	50	122,50	383,50	1,50	R	33,33	30,31	
CRITERIO: índice de rectitud entre 1- 1,5; supervivencia mayor del 50%, altura > de 3 m y diámetro >120 mm, y al menos 2 copias en el campo. El color verde en el valor del parámetro indica significación para el ANOVA I de esa variable									

## 5

## Clones preseleccionados para producción de corcho

#		nº de casos	Supervivencia		Diámetro		Altura		Ramas que compiten		Índice rectitud		Altura bifurcación		Índice ángulo vertical	
1	Disparaton II2A plus07	16	56,25	0,12	162,78	12,12	403,67	31,84	6,22	0,56	1,78	0,32	88,67	19,31	1,44	0,19
2	Disparaton II4A 215/02	8	25,00	0,17	160,00	25,71	440,00	67,54	6,00	1,19	2,00	0,67				
3	La Carretona3A 198/06	8	12,50	0,17	183,00	36,36	430,00	95,52	6,00	1,68	1,00	0,95				
4	El Rozo 2A 1647/03	8	100,00	0,17	141,63	12,86	424,38	33,77	5,63	0,59	1,88	0,34	92,25	20,49	1,00	0,20
5	Disparaton I1A 1200/03	8	87,50	0,17	121,57	13,74	306,00	36,10	3,67	0,69	1,83	0,39	128,50	23,65	1,67	0,23
6	Coto Morales4A 512/06	6	16,67	0,19	143,00	36,36	430,00	95,52	7,00	1,68	2,00	0,95				
7	Disparaton II2A 685/04	6	50,00	0,19	111,00	20,99	246,67	55,15	4,00	0,97	2,33	0,55				
8	Disparaton I3B 1398/03	3	66,67	0,27	150,00	25,71	445,00	67,54	5,50	1,19	1,50	0,67	69,00	40,97	1,50	0,40
9	Las Cabezas 3A 1738/03	2	50,00	0,33	155,00	36,36	530,00	95,52	5,00	1,68	1,00	0,95				
10	Disparaton I1A 815/03	2	100,00	0,33	145,00	25,71	390,00	67,54	5,50	1,19	3,00	0,67	150,50	40,97	1,00	0,40

#		Nº Casos	Sobreviven	Diámetro	Altura	Índice rectitud
1	El Rozo 2A 1657/03	8	75	122,83	369,17	1,00
2	Las Cabezas 3A 1738/03	2	50	155,00	530,00	1,00
3	Disparaton II6A 470/04	4	50	120,00	343,00	1,00
4	La Ropera 6B 296/03	8	50	131,25	322,25	1,00
5	Coto Morales5A 230/06	8	62,5	133,20	339,00	1,40
6	La Ropera 7B 763/02	2	100	117,50	342,50	1,50
7	Disparaton I3B 1398/03	3	66,67	150,00	445,00	1,50
8	La Herguijuela 4A 13/03	8	62,5	120,00	370,80	1,50
9	La Ropera 6B 299/03	8	62,5	117,20	318,60	1,50
10	Disparaton II6B 566/04	4	50	122,50	383,50	1,50



Selección por crecimiento



Selección por rectitud

En total 28 genotipos seleccionados que corresponden a las siguientes regiones de procedencia, rodales selectos y árboles

- Sierra Morena Occidental
  - GE: Disparatón I (2A y 4A) y Disparaton II (2A),
  - PS: Disparatón I (1A, 3B), Disparatón II (2A, 4A, 6A y 6B), La Carrascosa (3A) y Antigua Dehesa Boyal (1A y 2B)
- Monte de Toledo-Villuercas:
  - GE: La Ropera (6B y 7B)
  - PS: Las Cabezas (3A)
- Sierra de San Pedro:
  - GE: Santa Leocadia (3A)
  - PS: la Carretona (3A) y Coto Morales (4A y 5A)
- Norte de Cáceres-Salamanca:
  - PS de Rozo (2A, 6A)

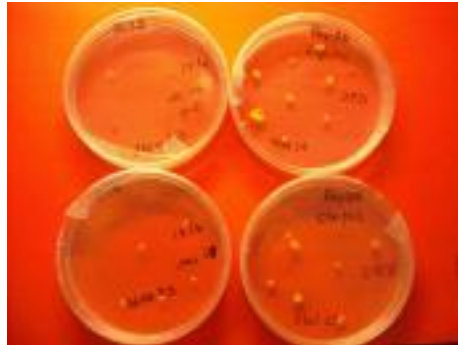
(GE: genotipo elite; PS: progenies somáticas)



# 6

# ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

- Calidad del bornizo: Proyecto Fercicork-up (POCTEP) 3º convocatoria
- Aptitud a la micropropagación:



2019

Árbol	Línea
Antigua Dehesa Boyal 1A	2/06
Antigua Dehesa Boyal 2B	115/06
Antigua Dehesa Boyal 2B	125/06
Cabezas 3A	1738/03
Carrascosa 3A	29/06
Carretona 3A	198/06
Coto Morales 4A	512/06
Coto Morales 5A	240/06
Coto Morales 5A	230/06
Disparaton I 1A	1200/03
Disparaton I 1A	815/03
Disparatón I 2A	Plus/02
Disparaton I 3B	1398/03
Disparatón I 3B	1364/03
Disparatón I 4A	Plus
Disparatón II 2A	Plus
Disparaton II 2A	685/04
Disparaton II 4A	215/02
Disparaton II 6A	470/04
Disparaton II 6B	566/04
Herguijuela 4A	13/03
Ropera 6B	299/03
Ropera 6B	296/03
Ropera 6B	Plus
Ropera 7B	763/02
Rozo 2A	1647/03
Rozo 2A	1657/03
Rozo 6A	119/04
Santa Leocadia 3A	Plus/03
NO CRIOCONSERVADO	
RECUPERADOS DE CRIO	
NO RECUPERADOS DE CRIO	
EN RECUPERACIÓN	

2021

ADB 1A 2/06
ADB 2B 115/06
ADB 2B 125/06
CAB 3A 1738/03
CRSA 3A 29/06
CRRT 3A 198/06
CM 4A 512/06
CM 5A 230/06
CM5A 240/06
DI 1A 815/03
DI 1A 1200/03
DI 2A Plus
DI 3B 1364/03
DI 3B 1398/03
DI 4A Plus
DII 2A Plus
DII 2A 685/04
DII 4A 215/02
DII 6A 470/04
DII 6B 566/04
RZ 2A 1647/03
RZ 2A 1657/03
RZ 6A 119/04
RP 6B 296/03
RP 6B 299/03
RP 6B Plus
RP 7B 763/02
SLC 3A Plus

Genotipo	Tasa multiplicación	Tasa maduración	Tasa conversión
ADB 1A 2/06	11,11	75,00	83,33
ADB 2B 115/06	12,50	100,00	33,33
ADB 2B 125/06	116,67	50,00	60,00
CAB 3A 1738/03	55,00	100,00	90,91
CRSA 3A 29/06	14,29	83,33	
CRRT 3A 198/06	114,58	87,27	66,67
CM 4A 512/06	67,07	74,55	60,98
CM 5A 230/06	41,67	20,00	
CM5A 240/06	90,28	52,81	65,96
DI 1A 815/03	120,00	33,33	100,00
DI 1A 1200/03	102,78	80,00	25,00
DI 2A Plus	102,78	50,00	91,89
DI 3B 1364/03	185,33	22,30	74,19
DI 3B 1398/03	108,33	19,23	0,00
DI 4A Plus	192,78	70,03	48,57
DII 2A Plus	58,33	92,86	38,46
DII 2A 685/04	14,58	71,43	
DII 4A 215/02	6,52	100,00	0,00
DII 6A 470/04	33,33	50,00	
DII 6B 566/04	84,62	63,64	47,62
HERG 4A 13/03	17,86	100,00	66,67
RZ 2A 1647/03	22,06		
RZ 2A 1657/03	16,67	62,50	
RZ 6A 119/04	35,42	45,45	
RP 6B 296/03	35,42	100,00	
RP 6B 299/03	73,33	84,09	24,32
RP 6B Plus	76,85	38,55	65,63
RP 7B 763/02	100,00		
SLC 3A Plus	132,50	80,50	81,25







# 9 ENSAYOS DE COMPATIBILIDAD AL INJERTO

**OBJETIVO:** conocer la aptitud como portainjertos de los genotipos tolerantes

Genotipo	Nº injertos con calor	Nº injertos sin calor	% prendimiento con calor	% prendimiento sin calor
Q.suber_451_2_6	6	6	<b>50,00</b>	<b>16,67</b>
Q.suber_451_11_31	6	6	0,00	16,67
Q.suber_451_15_44	3	4	0,00	0,00
Q.suber_452_2_6	4	5	0,00	0,00
Q.suber_437_25_74	5	5	20,00	20,00
ADB 1A 2/06	6	6	0,00	0,00
CRRT 3A 198/06	6	6	0,00	0,00
CM5A 240/06	6	6	0,00	0,00
DI 3B 1364/03	6	6	33,33	0,00
DI 3B 1398/03	6	6	0,00	0,00
DII 6B 566/04	6	6	33,33	16,67
RZ 2A 1647/03	6	6	0,00	0,00
RP 7B 763/02	6	6	0,00	0,00
Qs-452	6	6	16,67	0,00
Qs-437	6	6	33,33	0,00
DI 2A Plus	6	6	0,00	0,00
SLC 3A Plus	6	6	16,67	0,00
<b>Control alcornoques semilla</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>66,67</b>	<b>33,33</b>
<b>Promedio</b>			15,00	5,74

- Todos los injertos con púas del mismo genotipo
- El calor en el punto de injerto mejora el prendimiento
- El prendimiento de las vitroplantas fue peor que el de las plantas de semilla, probablemente debido al menor vigor y por tanto menor diámetro del tallo
- Repetiremos en 2023 con plantas de mayor desarrollo





**Tabla 4.** Probabilidad de identidad obtenida con la combinación de los marcadores empleados en el estudio para la identificación de los 28 clones.

Combinación de marcadores	PI
<i>QpZAG110</i>	0.062
<i>QpZAG110 + QrZAG112</i>	0.008
<i>QpZAG110 + QrZAG112 + QrZAG11</i>	0.002
<i>QpZAG110 + QrZAG112 + QrZAG11 + MSQ4</i>	0.000

Nucleótidos presentes en los 10 primeros marcadores de los 96 seleccionados para los alcornoques de SEFEAL.

Muestra \ SNP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ADB 1A 2/06	T:A	T:G	T:A	C:C	G:A	T:A	G:A	G:A	G:C	G:G
ADB 2B 115/06	T:T	T:G	A:A	C:C	G:A	T:T	G:A	G:A	C:C	A:A
ADB 2B 125/06	T:A	T:T	T:A	C:C	G:A	T:T	G:G	G:A	G:C	G:G
CAB 3A 1738/03	A:A	T:T	T:A	C:C	G:A	T:T	A:A	G:A	G:C	G:A
CRSA 3A 29/06	?	T:G	T:T	T:T	?	T:T	G:G	G:A	C:C	G:A
CRRT 3A 198/06	T:A	T:T	T:T	T:C	?	T:A	G:G	G:A	G:C	A:A
CM 4A 512/06	T:A	T:G	T:T	C:C	G:A	T:A	G:G	G:A	C:C	G:A
CM 5A 230/06	A:A	T:G	T:T	T:T	G:A	T:A	A:A	G:A	G:G	G:A
CM5A 240/06	T:A	T:G	T:A	T:T	?	T:T	G:G	G:A	G:G	G:G
DI 1A 815/03	T:T	T:T	T:A	T:C	G:A	T:A	G:G	G:A	G:C	A:A
DI 1A 1200/03	T:T	T:T	T:T	T:C	G:A	T:A	G:A	G:A	G:G	A:A
DI 2A Plus	A:A	T:G	A:A	C:C	?	T:A	G:G	G:A	G:G	G:G
DI 3B 1364/03	T:T	T:T	T:T	T:C	G:A	T:T	G:G	G:A	G:C	G:A
DI 3B 1398/03	T:A	T:T	T:A	T:C	G:A	T:T	G:A	G:A	G:C	G:A
DI 4A Plus	T:A	T:G	T:A	C:C	G:A	T:A	G:G	G:A	G:C	A:A

- Más de 100 árboles seleccionados por producción y calidad de corcho en 15 rodales selectos de 4 RPs extremeñas
- Más de 1000 líneas embriogénicas inducidas
- Producción de planta de más de 170 líneas que se agrupan en 43 progenies somáticas y 21 genotipos élite
- Selección de 28 líneas embriogénicas en base a su superioridad por caracteres de crecimiento (selección fenotípica individual)
- Caracterización de la tolerancia a Pc
- Posibilidad de identificación inequívoca de los clones
- Inmediata propuesta a CNMB como materiales cualificados
- Establecimiento de parcelas con materiales de los 28 genotipos y lotes comerciales de RS como control para confirmar en 15 años su permanencia en CNMB como controlados

## GO FERTIRRIEGO. Cultivo con fertirrigación de alcornoques para la producción de corcho

- Presupuesto: 308.672,05 €
- Fondos FEADER. Ayuda 277.564,85
- Duración: 3 años. Hasta fin de 2023

Propuesta de materiales genéticos a utilizar en nueva parcela en función de la ubicación y los materiales disponibles seleccionados por calidad de corcho.

Producción de planta mediante embriogénesis somática para la nueva parcela.

Evaluación de la evolución del ensayo de materiales de alcornoque seleccionados por producción y calidad de corcho instalado en vivero de Rueda Chica (Badajoz) con diferentes tratamientos de fertirrigación.

Miembros:



APMAE

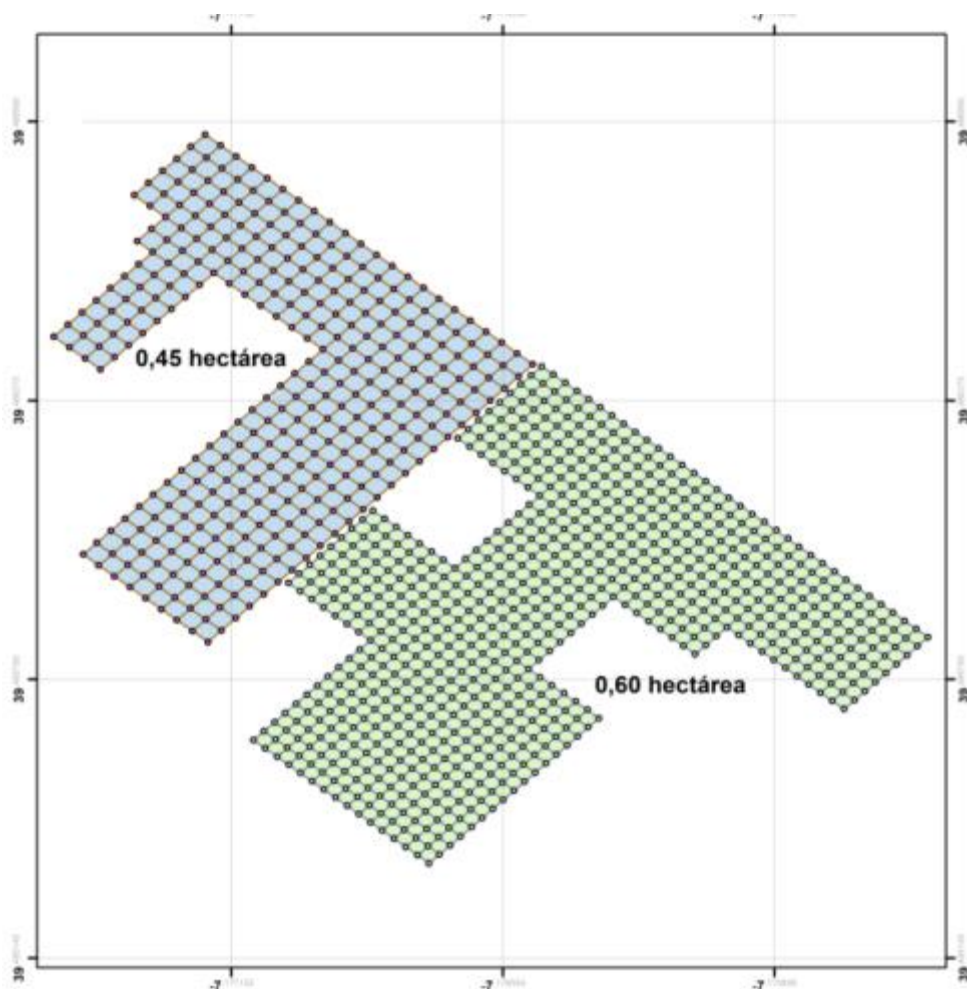
Subcontratación:



Otros colaboradores: DIAM, ASECOR, AMORIM, CH Guadiana y J. Extremadura



## PLANTACIÓN DE BALLESTEROS



- 8 clones seleccionados por producción de corcho
- 2 marcos de plantación (3x3 y 4x4)
- 5 repeticiones/marco
- 5 individuos/repeticón

### Puesta en riego de la plantación de Rueda Chica

Medición inicial: junio 2021



3 campañas de riego:  
Verano 2021  
Verano 2022  
Verano 2023



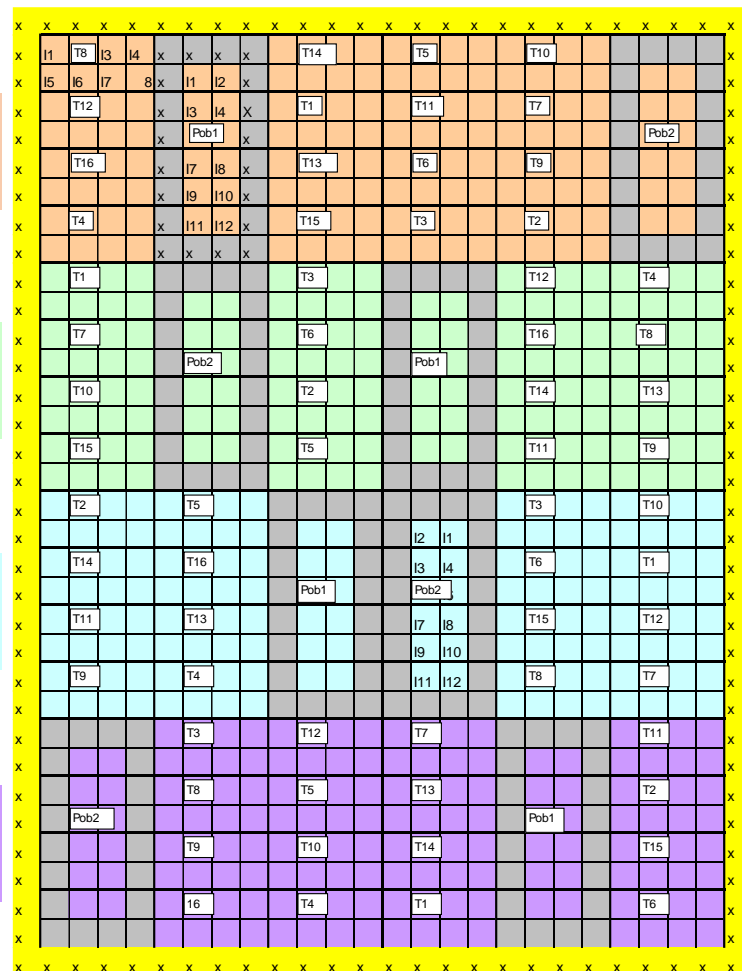
Medición final: noviembre 2023

**Tratamiento 1**  
Riego?  
Fertirrigación?

**Tratamiento 2**  
No Riego  
No Fertirrigación

**Tratamiento 3**  
Riego?  
Fertirrigación?

**Tratamiento 4**  
No Riego  
No Fertirrigación





Crecimiento en altura y diámetro de 2021 a 2023:  
por familia

PROGENIE	$\Delta h$ (cm)	$\Delta\Phi$ normal (mm)
<b>Montes de Toledo Villuercas</b>		
<i>Finca la Herguijela</i>		
H4A	57,3 ± 6,9	21,2 ± 4,9
<i>Finca La Ropera</i>		
Rop1A	96,3 ± 42,2	24,3 ± 2,9
Rop2A	102,0 ± 29,1	18,4 ± 3,3
Rop3A	46,5 ± 24,5	28,6 ± 9,7
Rop4A	118,7 ± 30,2	21,7 ± 1,9
Rop5A	151,5 ± 54,7	24,2 ± 2,0
Rop6B	108,9 ± 34,8	23,0 ± 3,9
Rop7A	131,0 ± 57,3	24,2 ± 4,3
Rop7B	84,6 ± 9,2	19,6 ± 3,9
<i>Finca Las Cabezas</i>		
Cab5A	62,8 ± 28,6	25,6 ± 4,9
<b>Sierra Morena Occidental</b>		
Semilla		
	97,7 ± 26,9	20,8 ± 5,5
<i>Finca Disparaton I</i>		
DI2A Árbol plus	79,5 ± 35,1	17,4 ± 4,6
DI3B	168,6 ± 18,1	27,7 ± 4,5
<i>Finca Disparaton II</i>		
DII3A Árbol plus	48,3 ± 34,2	28,0 ± 0,7
DII4A	65,7 ± 12,5	22,4 ± 3,1
<b>Norte de Cáceres Salamanca</b>		
<i>Finca El Rozo</i>		
Rz1A	210,0 ± 49,5	12,6 ± 4,3
Rz2A	25,5 ± 10,0	23,6 ± 6,4
<b>Sierra de San Pedro</b>		
Semilla		
	95,0 ± 27,0	52,7 ± 27,0
	p = 0,001*	p = 0,910
	DMS= 8,99	n.s.

Crecimiento en altura y diámetro de 2021 a 2023:  
por tratamiento

TRATAMIENTO	$\Delta h$ (cm)	$\Delta\Phi$ normal (mm)
T1	111,6 ± 18,0	30,4 ± 6,5
T2	64,1 ± 12,5	22,5 ± 2,1
T3	103,6 ± 18,6	25,2 ± 1,8
T4	101,4 ± 14,3	19,1 ± 1,7
	p = 0,001*	p = 0,448
	MDS = 8,90	n.s.

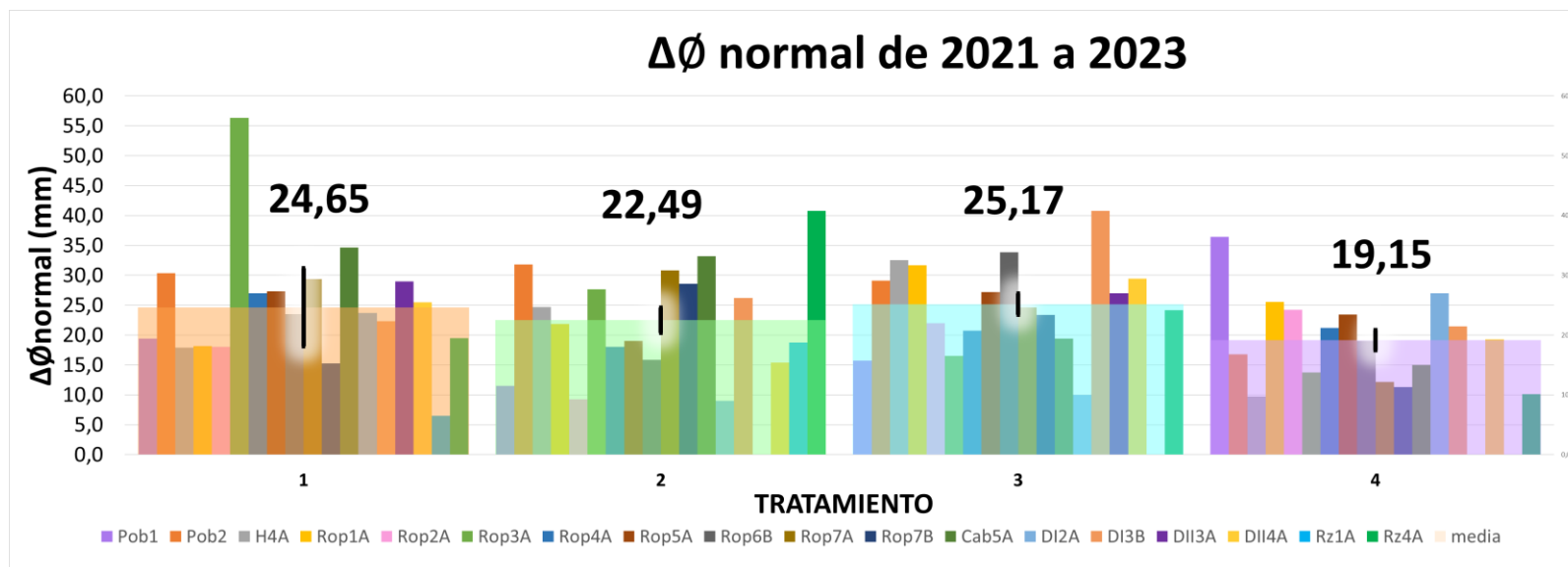
Análisis de varianza II del crecimiento en diámetro: no hay interacción familia x tratamiento

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Incremento en diámetro

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	22939,335 <sup>a</sup>	67	342,378	1,187	,189
Intersección	103474,990	1	103474,990	358,686	,000
FAMILIA	3403,905	17	200,230	,694	,806
TRATAMIENTO	1574,647	3	524,882	1,819	,145
FAMILIA * TRATAMIENTO	18867,653	47	401,439	1,392	,066
Error	50196,068	174	288,483		
Total	197635,449	242			
Total corregida	73135,403	241			

a. R cuadrado = ,314 (R cuadrado corregida = ,049)



# GO FERTIRRIEGO. Cultivo con fertirrigación de alcornoques para la producción de corcho

Análisis de varianza II del crecimiento en altura: sí hay interacción familia x tratamiento

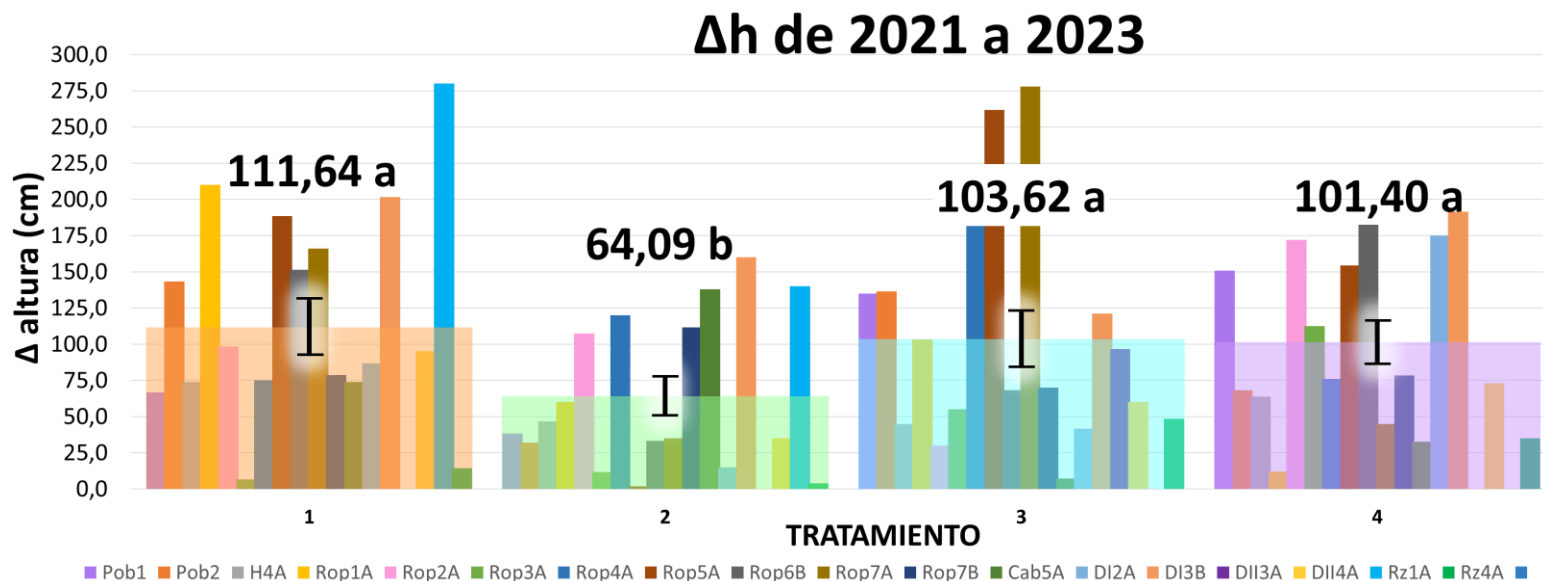
MDS = 244,22

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: INCREMENTO DE ALTURA MOD

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1104317,23 <sup>a</sup>	67	16482,347	2,154	,000
Intersección	1856849,352	1	1856849,352	242,633	,000
FAMILIA	390401,584	17	22964,799	3,001	,000
TRATAMIENTO	134443,647	3	44814,549	5,856	,001
FAMILIA * TRATAMIENTO	537496,825	47	11436,103	1,494	,034
Error	1323954,978	173	7652,919		
Total	4685249,567	241			
Total corregida	2428272,210	240			

a. R cuadrado = ,455 (R cuadrado corregida = ,244)



## CONCLUSIONES

- La aplicación de riego y/o fertirrigación incrementa en general el crecimiento en altura y diámetro aunque sin diferencias significativas
- En el análisis a ciegas, creemos que el tratamiento de fertirrigación se ha realizado sobre la R1 y el de riego sobre la R3, ya que R1 presenta mayor crecimiento en altura pero sin ser significativamente diferente.
- Esta escasa diferencia entre riego y fertirriego, tanto en crecimiento en altura como en diámetro, a priori, **no justificarían emplear fertilización, siendo el riego suficiente para obtener una mejora de crecimiento**



## Contacto

Beatriz Cuenca  
Vivero de Maceda  
bcuenca@tragsa.es  
Tel. 988 463600  
Móvil: 679 090447

Gracias por vuestra atención!

