

# ¿Siembra o plantación para la regeneración de dehesas de encina?

Francisco Bruno Navarro<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Dolores Carbonero<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Ángeles Ripoll<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Noelia Jiménez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IFAPA Centro Camino de Purchil. Camino de Purchil s/n, 18004 Granada, España. fbruno.navarro@juntadeandalucia.es, mariaa.ripoll@juntadeandalucia.es

<sup>2</sup> IFAPA Centro Hinojosa del Duque. Ctra. Viso Km 2, 14270 Hinojosa del Duque (Córdoba), España. mariad.carbonero@juntadeandalucia.es

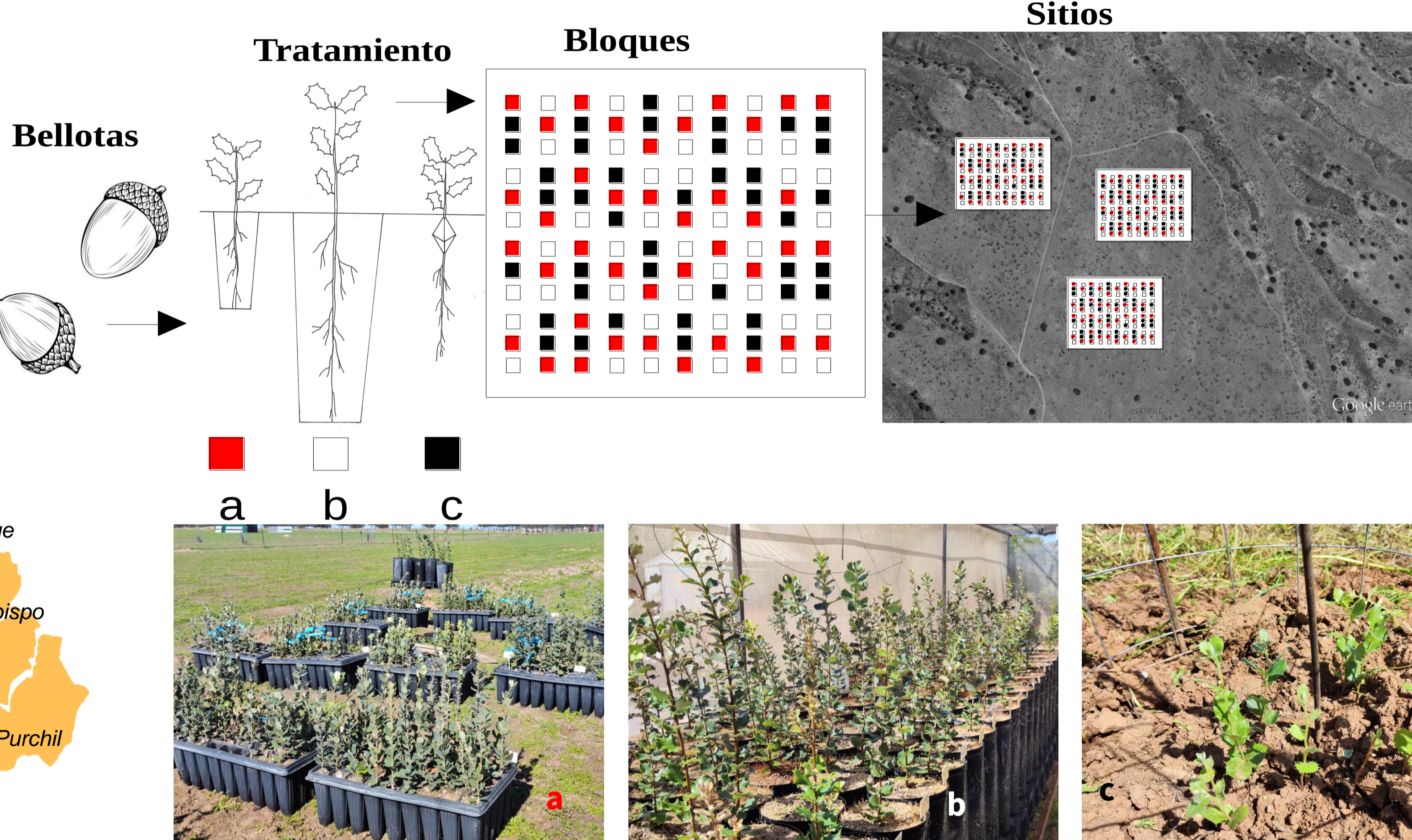
<sup>3</sup> Dpto. Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada, España. mnoelia@ugr.es

## Resumen

La dehesa es el sistema agroforestal más extendido en Europa y una de las amenazas más importantes que está sufriendo es la pérdida de arbolado y la falta de regenerado. Recientemente se han analizado las causas que afectan al éxito de la siembra directa de bellotas de encina, excluyendo la depredación, así como de las plantaciones convencionales (Navarro et al., 2023; Navarro et al., 2024a; Navarro et al., 2024b). Estos autores recomiendan utilizar bellotas grandes, con alta capacidad germinativa, realizar una preparación del suelo profunda, siembra temprana, y control de la competencia con la vegetación sin necesidad de modificar el ambiente microclimático con *tree shelters*. Además proponen sembrar varias bellotas por punto de siembra para asegurar el éxito final.

Siguiendo estas premisas, en este estudio se evalúa el éxito de la siembra directa de bellotas con respecto a la siembra de plántulas convencionales de vivero de 1 año de edad (18 cm de profundidad, 300 cm<sup>3</sup> de volumen) y plántulas en contenedor profundo (41 cm de profundidad, 7L) teniendo en cuenta los factores sitio, árbol madre de la bellota y peso de la bellota.

### Árbol madre



## Metodología

- 1 especie (*Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp)
- 10 árboles madre (bellotas recogidas en Noviembre 2022 y 2023 en el IFAPA Hinojosa del Duque, Córdoba)
- 3 sitios experimentales (IFAPA Camino de Purchil (CP), Alameda del Obispo (AO), Hinojosa del Duque (HD). Andalucía)
- 3 bloques/sitio
- Métodos de revegetación Noviembre 2023:
  - a = plantación planta alveolo 18 cm y 300cc de volumen;
  - b = plantación maceta profunda 41 cm y 7L;
  - c = siembra directa.
- 1080 puntos de siembra/plantación (a=360 alveolo; b=360 maceta profunda; c= 360 siembra bellota)
- Peso de la bellota
- Emergencia/Supervivencia

## Resultados

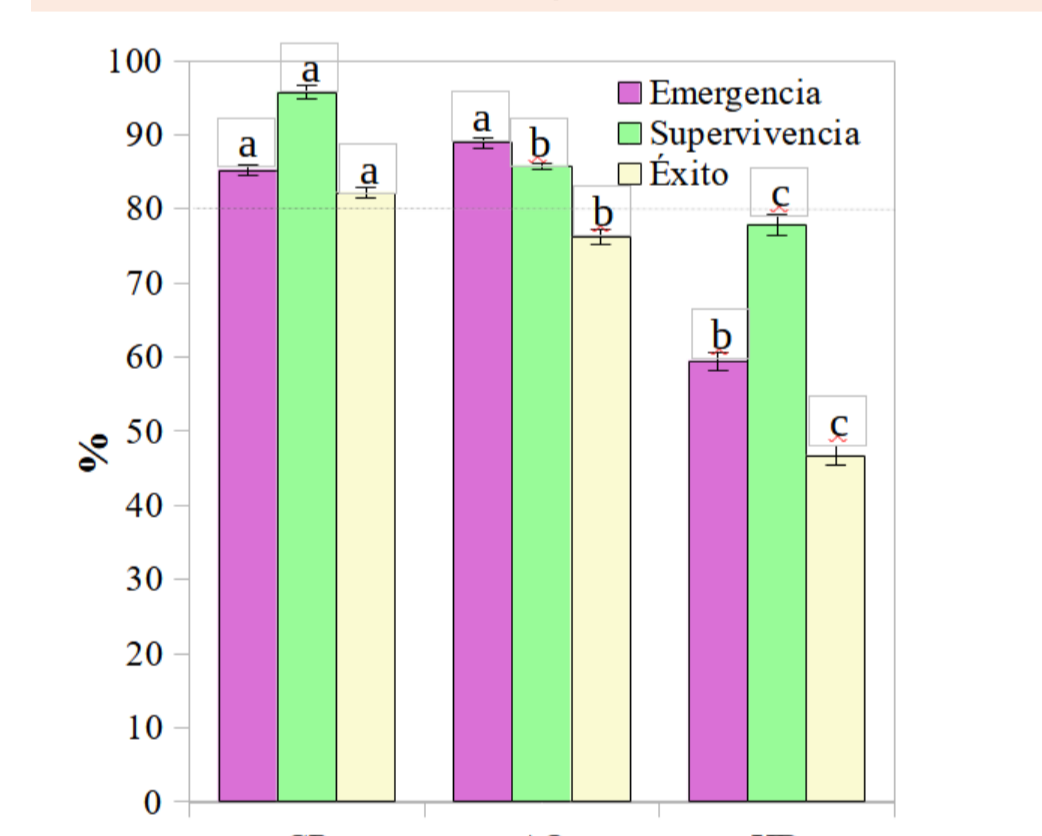
	Árbol madre											
	0301A	0902A	1003A	1101A	2002B	2602A	2803A	3203A	3302A	4005A	PCO	
2022	Media	9.53	-	8.55	8.81	11.24	10.37	9.52	11.62	13.70	9.52	9.86
	± SE	0.13de	-	0.10e	0.14ef	0.18b	0.16c	0.16de	0.20b	0.23a	0.17de	0.14cd
2023	Media	8.74	9.36	7.77	8.13	6.75	-	9.18	5.73	12.77	8.09	7.09
	± SE	0.10c	0.09b	0.08d	0.09d	0.07e	-	0.10bc	0.09f	0.18a	0.07d	0.17e
	% Germinación	98	100	78	56	100	-	100	96	94	98	100
	% Emergencia	83.0	83.3	69.2	58.3	66.7	-	70.2	80.9	93.3	83.7	50.0

Sitio	Coordenadas	Elevación (m)	Temperatura media anual (°C)	Pp anual (mm)	Eto (mm)	Arcilla (%)	Limo (%)	Arena (%)	Carbonato cálcico (%)	pH	Peso bellota (g) (n= 360)
Camino de Purchil (CP)	37°10'20"N 3°38'37"W	625	15.3	389	1,209	18.5	40.1	41.4	17.3	8.31	9.74 ± 0.12
Alameda del Obispo (AO)	37°51'49"N 4°48'10"W	106	17.8	612	1,432	21.5	35.4	43.1	5.0	7.9	9.57 ± 0.10
Hinojosa del Duque (HD)	38°29'43"N 5°06'24"W	538	15.1	467	1,189	21.5	31.9	46.6	2.4	6.2	9.59 ± 0.11

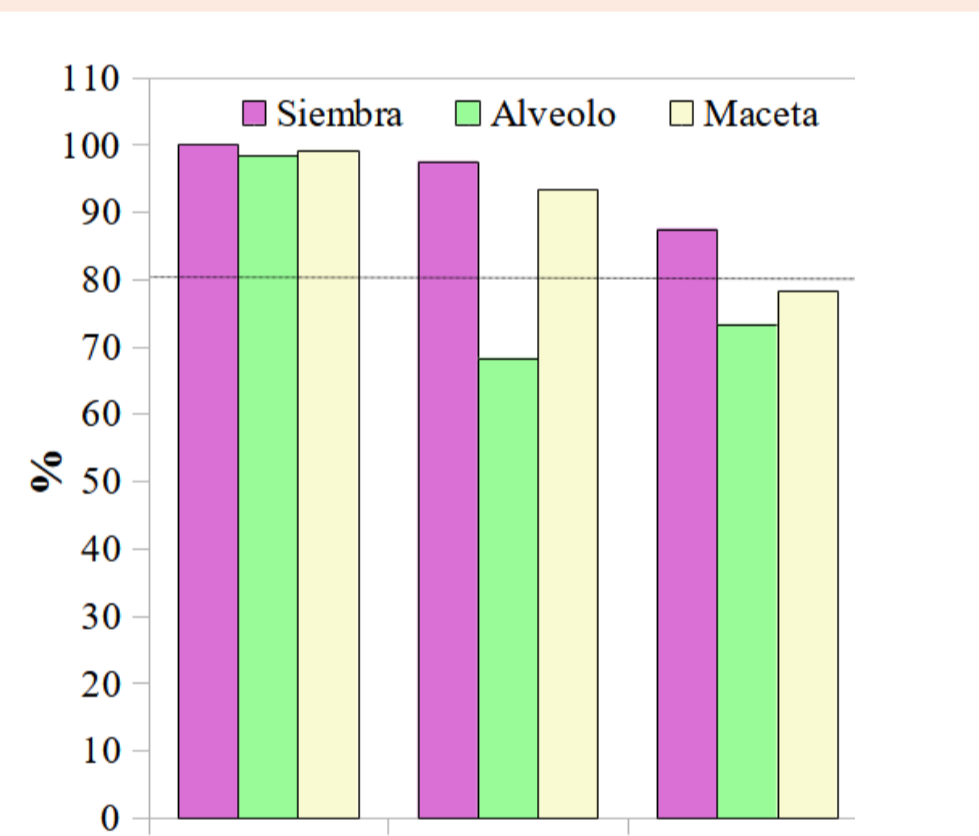
Características de los sitios experimentales.



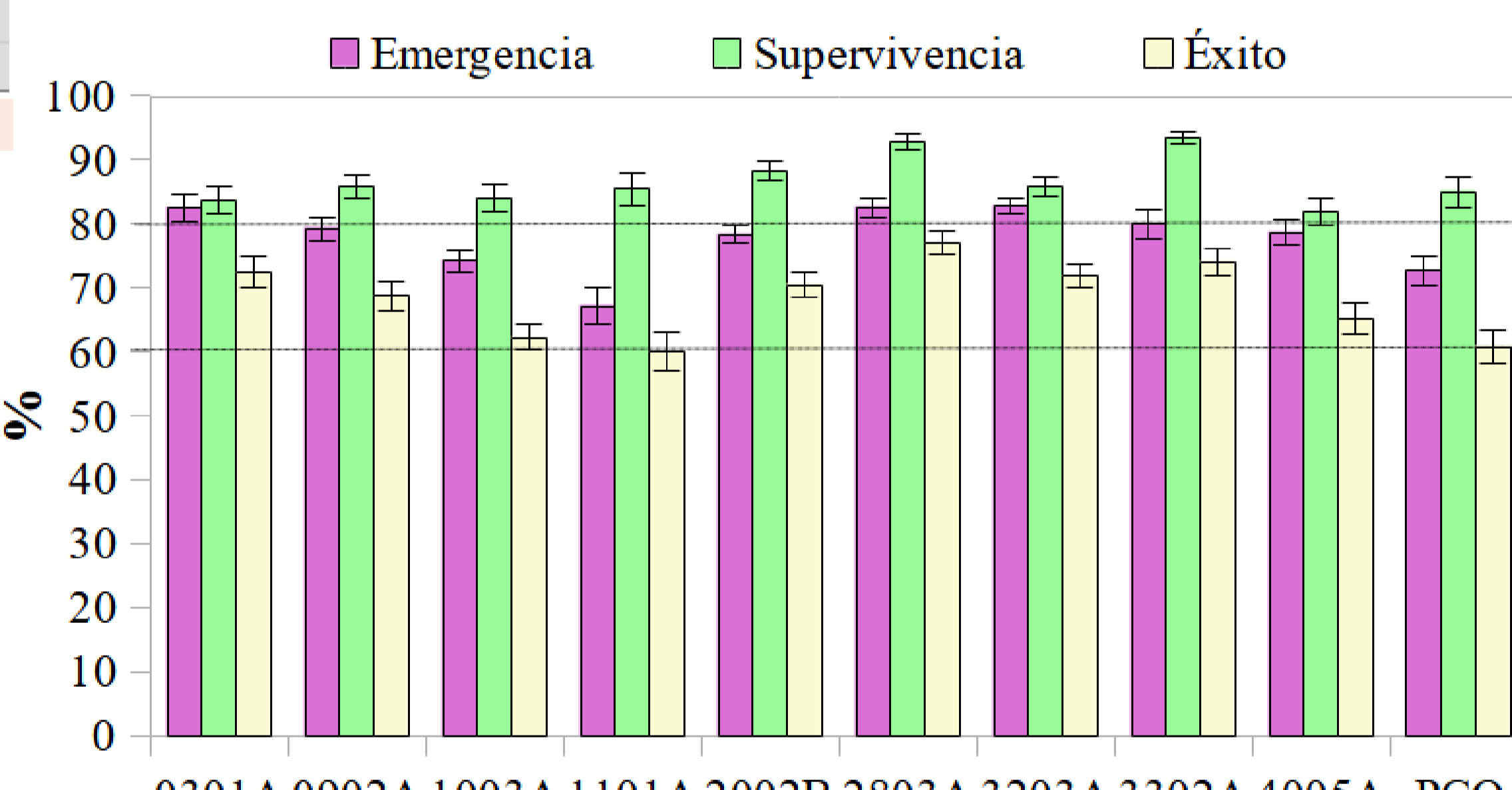
Peso medio de bellota (g) en los árboles madre recolectados en noviembre de 2022 y de 2023.



Porcentaje de emergencia, supervivencia y éxito (unitario, probabilidad de que una bellota emerja y sobreviva) de las encinas sembradas directamente en campo en cada una de las localidades. El número total de bellotas sembradas fue 2.971 en 360 puntos de siembra (120 por localidad).



Porcentaje de éxito de las encinas sembradas directamente en campo respecto a las plantadas de alveolo o de maceta profunda en cada una de las localidades.



Porcentaje de emergencia, supervivencia y éxito unitario (probabilidad de que una bellota emerja y sobreviva) de bellotas sembradas directamente en campo en función de los árboles madre de los que proceden. El número total de bellotas sembradas fue 2971 en 360 puntos de siembra (12 por madre y localidad).

	0301A	0902A	1003A	1101A	2002B	2803A	3203A	3302A	4005A	PCO
<b>Camino de Purchil</b>										
Sembradas	60	123	121	60	120	120	120	48	108	84
Emergidas	60	108	91	48	97	108	109	43	96	65
Supervivientes	57	106	89	47	94	106	99	41	87	62
Emergencia (%)	100	87.8	75.2	80	80.8	89.3	90.8	89.6	88.9	77.4
Supervivencia (%)	95	98.1	97.8	97.9	96.9	98.1	90.8	95.3	90.6	95.4
Éxito (%)	95	86.2	73.6	78.3	78.3	87.6	82.5	85.4	80.5	73.8
<b>Alameda del Obispo</b>										
Sembradas	120	120	120	60	120	120	120	108	108	36
Emergidas	111	107	109	57	101	100	105	108	98	31
Supervivientes	91	85	84	51	95	86	97	83	25	25
Emergencia (%)	92.5	89.2	90.8	95	84.2	83.3	87.5	90	90.7	86.1
Supervivencia (%)	82.0	79.4	77.1	89.5	94.1	86	93.3	89.8	84.7	80.6
Éxito (%)	75.8	70.8	70	85	79.2	71.7	81.7	80.8	76.9	69.4
<b>Hinojosa del Duque</b>										
Sembradas	60	120	122	60	120	120	48	108	108	84
Emergidas	38	73	69	16	84	90	84	29	61	46
Supervivientes	28	59	53	10	65	86	62	27	41	33
Emergencia (%)	63.3	60.8	56.6	17.7	70	75	70	60.4	56.5	54.7
Supervivencia (%)	73.7	80.8	76.8	62.5	77.4	95.6	73.8	93.1	67.2	71.7
Éxito (%)	46.7	49.2	43.4	16.7	54.2	71.7	51.7	56.2	38	39.3
<b>Total</b>										
Sembradas	240	363	363	180	360	361	360	216	324	204
Emergidas	209	288	269	121	282	298	298	180	255	142
Supervivientes	176	250	226	108	254	278	259	165	211	120
Número de bellotas sembradas, emergidas y supervivientes después del primer verano (Octubre 2023) por madre y localidad, así como tasa de éxito (%).										

## Conclusiones

- El éxito de la siembra de bellota fue igual o superior al de la plantación, independientemente de la localidad.
- La planta en maceta profunda sobrevivió más que la planta de alveolo en las localidades con más demanda evaporativa y/o peor calidad del suelo (AO, HD).
- La tasa de emergencia de la bellota, supervivencia y éxito de la siembra directa dependió del peso de la bellota, el árbol madre y la localidad de siembra.
- Se recomienda la siembra directa de bellota como método para regenerar las dehesas siguiendo estas indicaciones:
  - Selección de bellota grande (entre 8-14 g utilizados en este trabajo, ver Tabla) con alta capacidad de germinación.
  - Preparación del suelo profunda (subsulado 50-80 cm).
  - Siembra temprana (otoño, una vez recolectada la bellota madura y que haya humedad en el perfil del suelo).
  - Control de la competencia herbácea alrededor del punto de siembra.
  - Sembrar varias bellotas por punto de siembra (c. 5 a 10 usadas en este estudio) de diferentes árboles madre para minimizar problemas de germinación, enraizamiento, emergencia o cualquier patología proveniente del árbol madre.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto AVA23.INV202301.030 "Avances en la investigación e innovación tecnológica de la dehesa para una gestión adaptada al calentamiento global (IN-DE)" cofinanciados (80%) por el programa FEDER de la UE y la Junta de Andalucía (IFAPA).

## Referencias

-Navarro, F.B., Caño, A.B., Gálvez, C.R., Kazani, A., Carbonero, M.D., Jiménez, M.N. (2023). Key factors in direct acorn seeding for the successful restoration of open oak woodlands. *For. Ecol. Manage.* 546, 121314.

-Navarro, F.B., Caño, A.B., Gálvez, C.R., Kazani, A., Carbonero, M.D., Ripoll, M.A., Jiménez, M.N. (2024a). Interaction between weeding, outplanting date and site in open oak woodland plantations. *For. Ecol. Manage.* 554, 121649. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121649>

-Navarro, F.B., Ripoll, M.A., Carbonero, M.D., Jiménez, M.N. (2024b). Microclimatic effects of tree shelters on the early establishment and resilience of seeded acorns vs. outplanted seedlings. *J. Environ. Manage.* 370, 122694. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122694>