



9CFE-2009

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: 978-84-941695-7-1

Organiza





De plantaciones a bosques a través de la restauración ecológica: una aproximación holística de la gestión forestal hacia la resiliencia en escenarios de cambio global (proyecto FORTRESS)

Roig, S. (1,2,3); Benavides, R (1,2,3); Bravo Fernández, J.A. (1,2,3); Oliet, J. (1,2,3); Rubio, A. (1,3); García Viñas, J.A. (1,2,3); Gastón, A. (1,2,3); López Leiva, C. (1,2,3); Domínguez, J.A. (1,3); de Frutos, S. (4); Fernández Alonso, M.J. (5); Piñeiro, J. (1); Mas, h. (6); Aroca, M.J. (1,2); Palacios, E. (1); Fernández Moya, J. (1,2,3); García Pérez, J.L.(7), Ayuso, S. (8); Ibáñez, R. (9); Díaz Felgueras, P (8).

(1) ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid.

(2) Grupo de Investigación ECOGESFOR, Universidad Politécnica de Madrid.

(3) Centro para la Conservación de la Biodiversidad y el Desarrollo Sostenible. Universidad Politécnica de Madrid (CBDS-UPM).

(4) Joint Research Unit CTFC-AGROTECNIO-CERCA y Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC)

(5) Departamento de Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid.

(6) Laboratori de Sanitat Forestal, CIEF. VAERSA-Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica (Generalitat Valenciana).

(7) INIFAP

(8) Servicio de Política Forestal y Espacios Naturales de Guadalajara. Consejería de Desarrollo Sostenible. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

(9) Servicio de Calidad Ambiental, Consejería de Desarrollo Sostenible de Guadalajara. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Resumen

Los bosques artificiales generados al amparo del Plan General de Repoblación de España (1940-1984) son, por sus características silvo-genéticas, uno de los sistemas forestales en mayor riesgo ante el cambio global, ocupando porciones significativas del territorio español (4,2 M.ha). FORTRESS-PID2021-127241OB-I00 (2022-26) es un proyecto de la Convocatoria Proyectos de Generación de Conocimiento AEI-MICINN 2021 que se centra en repoblaciones de *Pinus pinaster*, como continuación y diversificación del proyecto FORADMIT (<https://oa.upm.es/80752/>). Sus objetivos se agrupan en el análisis tras la silvicultura ensayada sobre tres componentes clave de estos sistemas: 1) Dinámica de la masa forestal tanto del estrato de pinar adulto (diversificación estructural, crecimiento y captura de C, resiliencia frente a sequía) como de la regeneración de la masa; 2) Funciones ecosistémicas en el suelo (stocks de C y N, entradas de materia orgánica fresca e identificación de los microorganismos involucrados en estos procesos) y 3) Biodiversidad en el sotobosque (comunidades de plantas, hongos y coleópteros saproxílicos). Los tratamientos ensayados son diferentes cortas de mejora con la incorporación de madera muerta y plantaciones de enriquecimiento; y cortas de regeneración



(entresaca por bosquetes de tamaños reducidos y variables). Se detallan los trabajos en marcha desde 2017 y algunos de los resultados obtenidos a corto y medio plazo.

Palabras clave

Selvicultura adaptativa, repoblaciones forestales mediterráneas, *Pinus pinaster*, diversificación estructural y específica.

1. Introducción

El cambio global introduce varias incertidumbres sobre la persistencia de los sistemas forestales mediterráneos, en particular en el caso de las masas artificiales. En España, durante el siglo pasado se implementó el Plan General de Repoblación de España que promovió la forestación de aproximadamente 4 millones de hectáreas originadas durante siglos de deforestación (Pemán et al. 2017). La mayoría de estas repoblaciones se llevaron a cabo con especies de pino autóctonas, conocidas por su naturaleza intolerante y frugal. Después de algunas décadas, estos nuevos rodales han crecido y han comenzado a proporcionar, entre otros, los servicios ecosistémicos originales perseguidos, a saber, las restauraciones hidrológicas de las cuencas altas y la protección del suelo contra la erosión (Cruz-Alonso et al. 2019). Sin embargo, a pesar de que existen experiencias de tratamientos de mejora (claras) y regeneración, algunas masas no han experimentado apenas ningún tratamiento selvícola y, existe un desconocimiento general sobre los efectos de la gestión forestal desde un enfoque holístico, con el objetivo de mantener el buen estado estas masas, evitar eventos de estancamiento del crecimiento y mortalidad y lograr efectivamente la provisión de bienes y servicios de estos nuevos bosques. La estrategia perseguida en la selvicultura adaptativa al cambio climático, como ya es conocido (BRANG ET AL. 2014; GARCÍA-GÜEMES Y CALAMA 2015), debe guiarse por la búsqueda de una mayor diversidad intra e inter-específica, de una mayor complejidad estructural, y por la reducción de la vulnerabilidad individual frente a los impactos abióticos y bióticos.

Dentro de las especies utilizadas durante la aplicación del Plan General de Repoblación Forestal de España, el pino resinero o marítimo (*Pinus pinaster* Ait.), una especie de distribución localizada en la cuenca Mediterránea, fue la especie más utilizada, con más de 800.000 ha repobladas durante la segunda mitad del siglo XX (VALBUENA-CARABAÑA ET AL. 2010).

El proyecto que presentamos en esta comunicación, FORTRESS-PID2021-127241OB-I00 (2022-26), es un proyecto de la Convocatoria Proyectos de Generación de Conocimiento AEI-MICINN 2021 que se centra en repoblaciones de *Pinus pinaster*, como continuación y diversificación del proyecto FORADMIT (2017-2021).

2. Objetivos

El objetivo de esta comunicación es dar a conocer el proyecto en marcha FORTRESS y algunos de los resultados conseguidos en el mismo y en la misma línea desarrollada por el grupo de trabajo en el dispositivo experimental instalado en el proyecto previo FORADMIT sobre masas de repoblación de *Pinus pinaster* en Júcar



(Guadalajara).

Los objetivos específicos del proyecto FORTRESS son los siguientes:

Objetivo 1: Analizar la evolución de la estructura de las masas estudiadas, determinando el efecto de los diferentes tratamientos selvícolas de mejora y regeneración en la diversificación estructural y el desarrollo de la masa adulta en términos de crecimiento, productividad y resiliencia.

Objetivo 2: Evaluar el éxito de la regeneración y el desarrollo inducido por los tratamientos selvícolas, incluyendo la regeneración natural en la entresaca por bosquetes con diferente tamaño, la regeneración de especies tolerantes tras las claras y las plantaciones de enriquecimiento tras técnicas de aclimatación a la sombra y análisis de sitio refugio. En este objetivo se analiza tanto la regeneración natural como el desarrollo de plántulas introducidas mediante una repoblación de enriquecimiento bajo la cubierta de los experimentos de claras.

Objetivo 3: Estudiar la evolución del funcionamiento ecosistémico en el suelo, centrándonos en cambios en los ciclos de C y N y de la diversidad fúngica bajo diferentes tratamientos selvícolas.

Objetivo 4: Evaluar el incremento de biodiversidad en el sotobosque (plantas vasculares e insectos saproxílicos) a diferentes escalas, bajo diferentes tratamientos selvícolas y con diferentes cantidad y tipo de madera muerta.

Objetivo 5: Elaborar una propuesta con alternativas para una gestión integral de masas artificiales de *Pinus pinaster* para incrementar la riqueza de especies, su estructura y los servicios ecosistémicos.

3. Metodología

La toma de datos del proyecto se realiza en el dispositivo experimental desarrollado para el Proyecto de Investigación “Gestión forestal para la adaptación y mitigación: diversificación estructural y específica de pinares mediterráneos de repoblación, FORADMIT. AGL2016-77863-R” y expuesto en el documento <https://oa.upm.es/80752> (OLIET ET AL, 2022), de libre acceso. La zona experimental pertenece al Monte de Utilidad Pública (MUP) número 261 Júcar, en el Término Municipal de Arbancón, situado en el Parque Natural de la Sierra Norte de Guadalajara, comarca de la Sierra de Ayllón, provincia de Guadalajara (40°59'45" N y 3°10'47" O, altitud 1.000 a 1.150 m.s.n.m.).

El monte es propiedad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. El Parque Natural alberga una extensión de casi 30.000 ha de repoblaciones del PGRFE, realizadas entre 1950 y 1971. La zona de estudio fue repoblada con *Pinus pinaster* Ait. subsp. *mesogeensis* en 1969-1970, por lo que en el momento de instalación del experimento (2017-2018) contaba con 49-50 años de edad. La

preparación del suelo consistió en acaballonado con desfonde o aterrazado con subsolado, según las zonas. En general, las densidades de plantación en la comarca superaban los 2.000 pies por ha. Las actuaciones selvícolas fueron nulas hasta mediados de los 90, cuando se inició un plan de claras para la comarca. En 1999 se realizó una clara por lo bajo de peso 28-25 % en área basimétrica.

El dispositivo experimental analiza dos estrategias selvícolas: la realización de ensayos de claras (claras por lo bajo y por lo alto de distinto peso) y el inicio de la regeneración de la masa a través de la entresaca por bosquetes de dos tamaños distintos (bosquetes circulares de diámetros iguales a 1,5 y 2,5 veces la altura dominante). Sobre estos ensayos se han combinado otras actuaciones como la plantación bajo cubierta y en bosquetes y el mantenimiento de restos de madera sobre el suelo y en pie (por anillado de determinados pies). Ver figuras 1, 2 y 3.

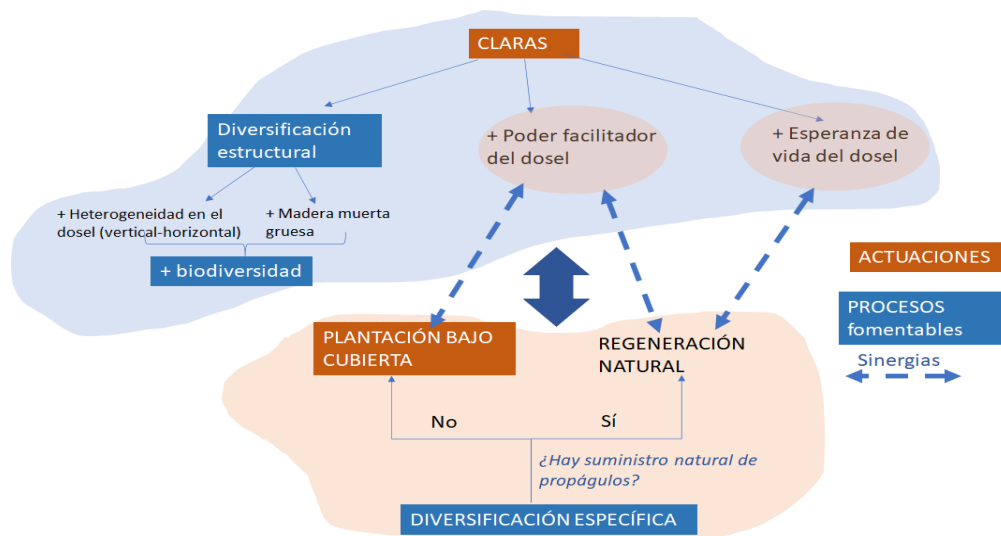


Fig. 1. Diagrama dinámico de actuaciones para fomentar procesos de diversificación estructural y específica de pinares de repoblación (Oliet et al, 2022) en zona de claras.

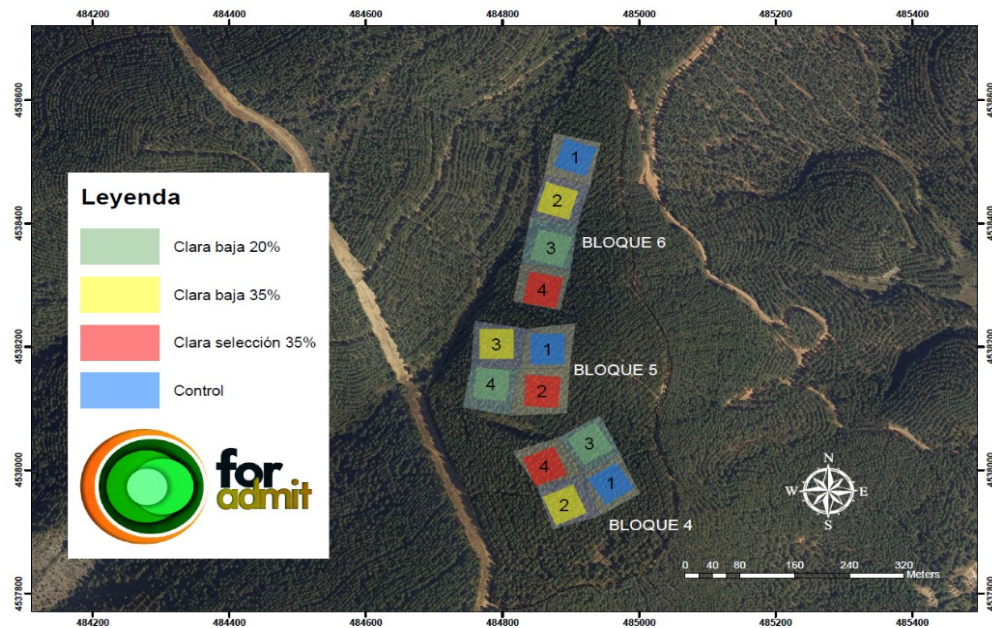


Fig. 2. Ubicación de los tres bloques experimentales, cada uno conteniendo cuatro parcelas que reciben los tratamientos de clara experimental (Oliet et al, 2022)

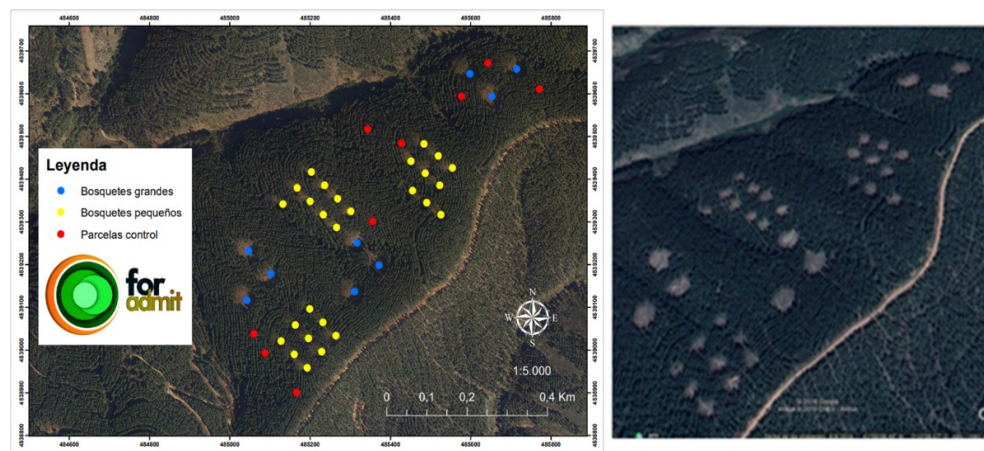


Fig. 3. Diseño con la situación de los bosques y controles (izquierda), y vista aérea general del dispositivo una vez realizadas las cortas (Oliet et al, 2022)

(derecha; extraído de Google Earth).

A partir del dispositivo experimental de FORADMIT y los primeros resultados conseguidos, el proyecto FORTRESS ha mantenido el seguimiento de las distintas experiencias y ha incorporado nuevas tareas y análisis (figura 4). Actualmente se monitoriza la estructura forestal y la regeneración de la misma (natural y artificial), las variaciones del vuelo y el suelo, la diversificación estructural y específica (plantas vasculares), el uso de diferentes grupos de flora y fauna como indicadores,...entre otros indicadores de la dinámica y funcionamiento de las masas y producción de los servicios ecosistemas seleccionados.

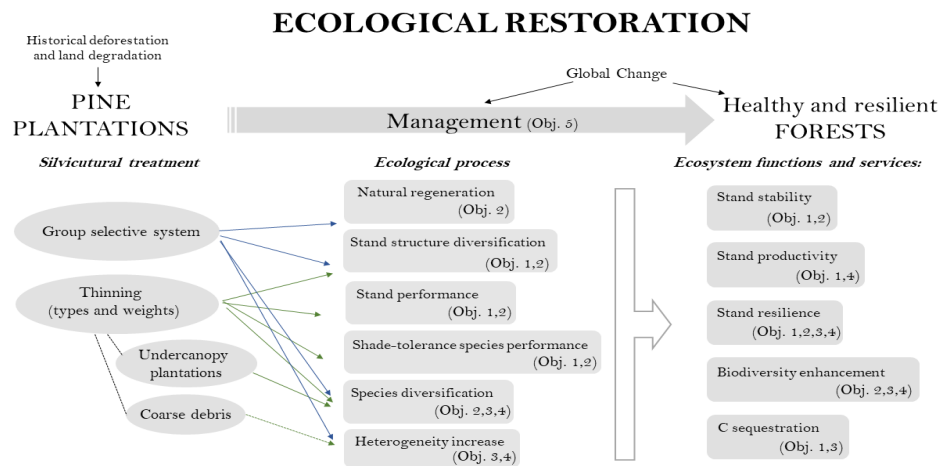


Fig. 4. Esquema conceptual, tratamientos selvícolas, procesos ecológicos, funciones y procesos incluidos en el trabajo del Proyecto FORTRESS.

4. Resultados y discusión

A través de los dos proyectos consecutivos, se ha desarrollado un profundo análisis de la situación previa y post tratamientos de las masas de repoblación de *Pinus pinaster* y de la respuesta a los distintos tratamientos selvícolas y actuaciones ensayadas. Gran parte de los resultados están ya disponibles en publicaciones internacionales y nacionales, en distintas revistas de divulgación científica, pero también en publicaciones de divulgación. El dispositivo experimental está descrito en Oliet et al. (2022), en una publicación que incluye la caracterización detallada de la masa y la estación forestal. Los resultados más actuales se han presentado en diversos congresos nacionales (muchos de ellos en el 9º Congreso Forestal Español) e internacionales, y de forma exhaustiva en una reunión del grupo de trabajo de silvicultura de la SECF (Madrid, 26-27 de octubre de 2023) donde se realizó una visita de campo al dispositivo experimental. Los proyectos han permitido fomentar, asimismo, la colaboración con numerosos grupos de investigación nacionales e internacionales. La actualidad del proyecto y estas acciones están expuestas, asimismo, en redes sociales (@foradmitREPO). Por último, la transferencia de los resultados a la formación forestal se consigue directamente en las clases de las que el equipo investigador es docente y a través de las tesis doctorales (2 defendidas y 2 en marcha) y numerosos trabajos final de master y grado que se han realizado en el contexto de los proyectos de investigación.

La modificación de las condiciones de masa mediante tratamientos selvícolas ha demostrado ser un vehículo eficaz para transformar la composición y estructura del sotobosque en repoblaciones forestales (BRAVO Y OLIET, 2022). Se ha constatado el efecto de las claras de distintos tipos y pesos en el crecimiento de los árboles remanentes y el interés especial de las claras altas con señalamiento de árboles de porvenir. Se ha analizado el valor de estos tratamientos sobre el sotobosque de la masa, la incorporación de nuevas especies vasculares (BRAVO FERNÁNDEZ ET AL, 2022; AROCA ET AL, 2023) y el desarrollo de plantaciones bajo cubierta y la diversificación de especies de flora y fauna (OLIET ET AL, 2024; Mas et al, 2024). Las claras han mejorado la supervivencia de las especies introducidas,



su crecimiento y establecimiento, aunque no por igual en las especies ensayadas (OLIET ET AL, 2023). Los resultados del seguimiento de insectos indican que la presencia de madera muerta en el bosque y la mayor diversidad estructural de la masa forestal se asociaron con un aumento en la diversidad y abundancia de coleópteros saproxílicos.

En el caso de la entresaca por bosquetes pequeños sobre las masas de repoblación de pino resinero se ha comprobado que el tratamiento permite afrontar la regeneración de las mismas con los dos tamaños de bosquete ensayados, promoviendo la diversificación estructural y específica y reduciendo impactos erosivos y paisajísticos, consiguiendo la irregularización de las masas de especies intolerantes a escala de unidad inventarial (DE FRUTOS 2023 a, b; DE FRUTOS ET AL, 2023; DE FRUTOS, 2024; DE FRUTOS ET AL 2023 a, b, c; SANTIAGO ET AL, 2023). Se ha analizado además la influencia de algunas características intrínsecas de los pimpollos en los procesos de supervivencia y crecimiento en altura del regenerado inducido (DE FRUTOS ET AL 2024; FENÁNDEZ MAESTRE ET AL 2023 a y b). Nuestros resultados, no obstante, señalan la importancia de la presencia de fuentes semilleras cercanas para conseguir la diversificación específica natural de arbolado, que se ha mostrado discretamente.

Se ha realizado el seguimiento del efecto de los tratamientos y actuaciones en la dinámica edáfica en los ciclos de N y C, así como en desfronde, descomposición del mismo e incorporación de la materia orgánica en el suelo, crecimiento de raíces y otras características del suelo. Se está trabajando en el inventario de hongos (MARTOS Y DOMÍNGUEZ, 2024), plantas vasculares e insectos saproxílicos (OLIET ET AL, 2023; MAS ET AL, 2024), monitorizando los cambios inducidos por los tratamientos selvícolas.

5. Conclusiones

Las conclusiones derivadas de las distintas líneas de investigación y trabajos en marcha en el proyecto son muy numerosas y se pueden consultar en las publicaciones generadas. No obstante, nos gustaría destacar especialmente dos. En primer, la necesidad e importancia del mantenimiento de dispositivos experimentales como el expuesto en la investigación selvícola, en los que realizar un seguimiento a largo plazo de los ensayos y desarrollo de las masas, además de por su gran interés como herramienta de formación, demostración y educación. En segundo lugar; todos los resultados generados en los proyectos FORADMIT y FORTRESS indican la eficacia de los tratamientos y actuaciones realizadas (claras, entresaca por bosquetes, plantaciones bajo cubierta, gestión de restos, etc.) en la diversificación estructural y específica para mejorar la adaptación y resiliencia de las masas objeto de los proyectos.

6. Agradecimientos

Nuestro especial agradecimiento a todo el personal implicado en la instalación, puesta en marcha y seguimiento de los proyectos y dispositivos experimentales. A Lignum Forestal por su asistencia técnica en campo; al Servicio provincial de montes de la provincia de Guadalajara y el Servicio de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural



de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha por su entusiasmo y colaboración en todo momento. A todos los investigadores que han participado y colaborado con los autores, en especial, a los compañeros del ICIFOR (INIA-CSIC). A todos los estudiantes que a través de sus prácticas y trabajos fin de estudios y mucha dedicación han contribuido al avance los trabajos. Este trabajo ha sido financiado por los proyectos FORADMIT (AGL2016-77863) y FORTRESS (PID2021-127241OB-I00) del Plan Nacional de I+D+i.

7. Bibliografía

Aroca-Fernández, M.J., Gastón, A., López-Leiva, C., Ribas-Costa, V., Gómez-Lancha, C., Bravo-Fernández, J.A., García-Viñas, J.I. 2023. Efecto de las cortas de entresaca por bosquetes sobre la biodiversidad de plantas vasculares en un pinar de repoblación (*Pinus pinaster* Ait.) en la provincia de Guadalajara. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

Bravo Fernández, A.; Oliet Palá, Juan A.; Roig Gómez, S.; De Frutos López, S.; Rubio Gómez, A. 2022. Proyecto FORADMIT: diversificación estructural y específica de pinares mediterráneos de repoblación. Seminario “Restauración de hábitats forestales para la adaptación. Criterios científicos y técnicos para la adaptación de bosques al cambio climático”. Parque Natural Sierra Norte de Guadalajara, 19-21 de octubre de 2022. Proyecto LIFE RedBosques.

Bravo-Fernández JA; Oliet, J. 2022. Proyecto FORADMIT: diversificación estructural y específica de pinares mediterráneos de repoblación. Dispositivo experimental sobre repoblación protectora de *Pinus pinaster* (M.U.P. 261, Arbancón, Guadalajara). Seminario “Restauración de hábitats forestales para la adaptación. Criterios científicos y técnicos para la adaptación de bosques al cambio climático” Parque Natural Sierra Norte de Guadalajara, Tamajón, 19-21 de octubre de 2022.

de Frutos López, S. 2024. Gestión forestal para la adaptación al cambio global. Evaluación de tratamientos selvícolas para la diversificación y regeneración de masas de repoblación. Tesis doctoral, PD Investigación Forestal Avanzada. ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. UPM.

de Frutos S, Bravo-Fernández JA, Roig S, Ruiz-Peinado R, del Río M. 2023. La entresaca por bosquetes pequeños sobre repoblaciones protectoras de *Pinus pinaster* Ait.: ¿una alternativa interesante para la regeneración y diversificación de masas de repoblación? VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

de Frutos S, de la Cámara A, Bravo-Fernández JA, Roig S, Rodríguez J, Ruiz-Peinado R, del Río M. 2024a. La entresaca por bosquetes, explorando alternativas para la irregularización y diversificación de las repoblaciones forestales. Revista Foresta, nº 89 2024 (112-119).

de Frutos S, Roig S, del Río M, Ruiz-Peinado R, Bravo-Fernández JA. 2024b. Group selection system cuttings as a strategy to diversify *Pinus pinaster* plantations. IUFRO. 24-29 junio 2024. Forests & Society Towards 2050. Stockholm, Sweden 23-29 June 2024.

de Frutos S, Ruiz-Peinado R, Bravo-Fernández JA, Roig-Gómez S, del Río M. 2022.



Group selection system to diversify regeneration of natural *Pinus sylvestris* stands in Northern Spain. International Scientific Joint IUFRO Conference: “Abies & Pinus 2022. Fir and pine management in a changeable environment: risks and opportunities”. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, September 2022.

de Frutos, S. 2023a. Diversificación estructural y específica mediante bosquetes: dispositivo experimental. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

de Frutos, S. 2023b. Structural and species diversification of *Pinus pinaster* Ait. reforestations using group selection system cuttings. First US-Spanish Summer School on Climate Change and Ecosystem Management , Aguilar de Campoo, 25 -29 de septiembre.

de Frutos, S., Bravo-Fernández, J.A., Roig-Gómez, S., del Río, M., Ruiz-Peinado, R. 2022. Natural regeneration and species diversification after seed-tree method cutting in a maritime pine reforestation. *iForest* 15: 500-508. <https://doi.org/10.3832/ifor4088-015>.

de Frutos, S., Fortin, M., Roig-Gómez, S., Ruiz-Peinado, R., del Río, M., Bravo-Fernández, J.A. 2023 c. Group selection cutting for regenerating Mediterranean *Pinus pinaster* plantations: gap effects on seedling survival. *Forest Ecology and Management* 544: 121219. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121219>.

de Frutos, S., Manso, R., Roig-Gómez, S., Ruiz-Peinado, R., del Río, M., Bravo-Fernández, J.A. 2024. Height increment patterns in *Pinus pinaster* seedlings emerging in naturally regenerated gaps. *Forestry*, 2024, 1-14. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpae002>

Fernández Maestre, R., de Frutos, S., Benavides, R., Fernández Moya, J., Bravo Fernández, J.A. 2023 a. Respuesta morfo-fisiológica del regenerado de *Pinus pinaster* Ait. a corta a hecho por bosquetes en repoblaciones protectoras. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

Fernández-Maestre, R., de Frutos, S., Benavides, R., Fernández-Bravo, A. 2023 b. Respuesta funcional de la regeneración de *Pinus pinaster* a la entresaca por bosquetes en repoblaciones protectoras. XVI congreso Nacional de la AEET, 16-20 octubre, Almería..

BRANG, P.; SPATHELF, P.; LARSEN, J.B.; BAUHUS, J.; BONČINA, A.; CHAUVIN, C.; DRÖSSLER, L.; GARCÍA-GÜEMES, C.; HEIRI, C.; KERR, G.; LEXER, M.J.; MASON, B.; MOHREN, F.; MÜHLETHALER, U.; NOCENTINI, S.; SVOBODA, M. 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry* 87(4), 492–503. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>

GARCÍA-GÜEMES, C.; CALAMA, R. 2015. La práctica de la selvicultura para la adaptación al cambio climático. En: Herrero, A. y Zavala, M.A. (eds). Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, pp. 501–512.

Lorente-Casalini, O.; Villar-Salvador, P. Andivia Muñoz, E.; Valenzuela Celís, P.A.; Soneira Martínez, F.; García Pérez, J.L.; Oliet Palá, J.A.; Rey Benayas, J.M. 2023. El papel de los remanentes forestales y sus atributos en la eficiencia colonizadora difiere entre especies de quercíneas mediterráneas. XVI Congreso Nacional de la AEET. 16-20 octubre. Almería.



Martos, I., Dominguez-Nuñez JA, 2024. Soil fungal pathogens in *Pinus pinaster* mature reforestation. Silvicultural treatments effects. Pathogens. Special Issue: “Advanced Research on Soil-Borne Diseases”. Pathogens 2024, 13(8), 637; <https://doi.org/10.3390/pathogens13080637>.

Mas i Gisbert, H.; Valenzuela Celis, P.; Lencina, J.L.; Gallego, D., Pérez-Laorga, E.; Bravo, A.; Oliet Palá, J. 2024. Efectos de los tratamientos selvícolas y el abandono de restos de madera en la diversidad de coleópteros saproxílicos en una plantación de *Pinus pinaster* en Guadalajara (España). V Reunión Científica de Sanidad Forestal. 19-21 junio 2024.

Oliet Palá, J.; García Pérez, J.L.; Villar Salvador, P.; Rodrigo García, M.; Berzal Martínez, A.; Bravo Fernández, JA. 2023. ¿Mejoran las claras el potencial facilitador del dosel? Ambiente del sotobosque, supervivencia y crecimiento de cuatro especies plantadas a los cinco años bajo claras en un pinar de pino resinero del centro peninsular. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre. r

Oliet Palá, J.A., Bravo Fernández, A., Rubio Sánchez, A., de Frutos López, S., Roig Gómez, S. 2022. Descripción del dispositivo experimental del proyecto FORADMIT: acciones selvícolas para la diversificación de pinares artificiales. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid. 89 pp. ISBN: 978-84-19516-00-8. <https://oa.upm.es/80752/> Archivo digital UPM.

Oliet Palá, J.A., García Pérez, J.L., Villar Salvador, P., Rodrigo García, M., Berzal Martínez, A., Bravo Fernández, J.A.. 2023. Influencia de los tratamientos selvícolas y el abandono de restos en la comunidad de coleópteros saproxílicos en una repoblación de pino negral en el Parque Natural de la Sierra Norte de Guadalajara. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

Oliet, J., García-Pérez, J.L., Villar-Salvador, P. 2024. Silvicultural tools for enriching planted forests. PEN-CAFoRR Final Conference. Cost Action Program EU. 4-6 septiembre 2024.

Santiago, C.T., Aroca-Fernández, M.J., Gastón, A., López-Leiva, C., Ribas, V.A., Gómez-Lancha, C; Bravo-Fernández, A., García-Viñas, J.I. 2023. Efecto de las cortas de entresaca por bosquetes sobre la biodiversidad de plantas vasculares en un pinar de repoblación (*Pinus pinaster* Ait.) en la provincia de Guadalajara. VI Reunión del Grupo de Trabajo en Selvicultura de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid y Cogolludo (Guadalajara). 26 y 27 octubre.

VALBUENA-CARABAÑA, M.; LÓPEZ DE HEREDIA, U.; FUENTES-UTRILLA, P.; GONZÁLEZ-DONCEL, I.; GIL, L. 2010. Historical and recent changes in the Spanish forests: A socio-economic process. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 162, 492–506.