



**VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA**



## **Memoria final Proyectos de Innovación Docente (PID) 2022-2023**

**[ID2022/063] - ImPLANTAndo futuro: Elaboración de un  
vivero forestal con especies autóctonas procedentes de  
la recolección silvestre de frutos y semillas**

Ángel Amor Morales<sup>1</sup>, Luis Delgado Sánchez<sup>1</sup>, María Ángeles Gómez Sánchez<sup>2</sup>, Luz  
María Muñoz Centeno<sup>1</sup>, David Rodríguez de la Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Área de Botánica

<sup>2</sup>Departamento de Construcción y Agronomía, Área de Producción Vegetal

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales

## 1. Identificación del Proyecto

**Título del proyecto:** “ImPLANTAndo futuro: Elaboración de un vivero forestal con especies autóctonas procedentes de la recolección silvestre de frutos y semillas”

**Referencia:** ID2022/063

**Áreas de conocimiento:** Botánica y Producción Vegetal

## 2. Personal Docente participante

**Coordinador del proyecto:** David Rodríguez de la Cruz

**Otros miembros del equipo de trabajo:** Ángel Amor Morales, Luis Delgado Sánchez, María Ángeles Gómez Sánchez, Luz María Muñoz Centeno

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal y Departamento de Construcción y Agronomía

## 3. Descripción del Proyecto

El proyecto de innovación docente realizado pretende desarrollar una actividad participativa entre profesorado y alumnado que conlleve un efecto sinérgico en la motivación del alumnado, favoreciendo su mayor conexión e implicación así como incrementar el respeto por los ecosistemas autóctonos y la relevancia ambiental de los árboles (ODS 15). La motivación de los docentes para realizar la solicitud de este proyecto estaba motivada por la constatación de un creciente desinterés por parte del estudiantado, debido, entre otros, a la desvinculación con los organismos tratados en diversas materias de los Grados en Ciencias Ambientales e Ingeniería Agrícola.

Los objetivos marcados fueron los siguientes:

- Seleccionar especies forestales autóctonas de la provincia de Salamanca (y centro-oeste peninsular) para que el alumnado pueda reconocer sus partes más significativas, y recolectar frutos o semillas de las mismas, junto con el profesorado
- Realizar la siembra de los diferentes frutos y semillas colectados, que podrán ir acompañados de videos cortos tipo 'píldoras audiovisuales' con narración explicativa (90-120 segundos) describiendo el proceso, y generando material audiovisual aplicables en docencia
- Compartir los materiales audiovisuales con el alumnado como complemento audiovisual de la asignatura (previa cesión por parte de los alumnos de derechos de voz e imagen y compromiso de no difusión fuera del estricto ámbito académico de la asignatura)

En todo caso, el objetivo final del presente proyecto, que pretende incidir en las motivaciones antes expuestas, es la provisión material de un futuro recurso, en forma de arbolado para la futura Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales

#### 4. Resultados del proyecto

A continuación, se exponen los diferentes resultados obtenidos tras la realización del presente proyecto, siguiendo para ello los indicadores especificados en el punto 8 de la Convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación Docente (PID) 2022-2023, agrupados en evidencias aportadas de las actividades realizadas

##### • Evidencias aportadas de los objetivos y resultados alcanzados

La elección de las especies arbóreas autóctonas más representativas del marco geográfico en el que se encuentra inmersa la Universidad de Salamanca fue realizada por el profesorado integrante del presente proyecto, que también tuvo en cuenta la disponibilidad de semillas al inicio del curso académico, para que los estudiantes pudieran comenzar a trabajar con ellas desde el primer momento y seguir sus ciclos germinativos. Las especies destacadas fueron la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp.), el roble melojo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y el castaño (*Castanea sativa* Mill.), todos ellos pertenecientes a la familia de las Fagáceas, formadores de las principales formaciones forestales de la provincia de Salamanca, y con frutos conocidos (bellotas, castañas) así como el pino piñonero (*Pinus pinea* L.), como representante de los pinares que también ocupan una superficie arbolada relevante y también con disponibilidad para obtener y conservar piñones. Cabe señalar que algunos alumnos, previa consulta con el profesorado, planteó la siembra de otras especies autóctonas, menos abundantes, pero con relevancia etnobotánica, como pueda ser el nogal (*Juglans regia* L.) o el laurel (*Laurus nobilis* L.)

La recogida o recopilación de frutos se llevó a cabo durante los primeros meses del curso académico, preferentemente, como ya se ha indicado, de encinares, melojares, castañares..., del entorno a la ciudad de Salamanca. El protocolo de germinación general para todos ellos, en formato vídeo en la plataforma *YouTube*, se transmitió a todo el alumnado en foros de novedades dentro de cursos del *moodle Studium* para varias asignaturas del Grado en Ingeniería Agrícola (Botánica Agrícola, Fitotecnia II) y de Grado en Ciencias Ambientales (Botánica y Biología; ésta última incluida posteriormente con el objetivo de incrementar la implicación del alumnado en el primer curso del Grado, donde se ubica esta materia). Estos vídeos no fueron elaborados por el personal docente e investigador que forma parte de estas actividades, pues para ello hubieran tenido que realizarse en el año previo al desarrollo de este proyecto, si bien se incluyen a continuación los enlaces en los que están disponibles para diferentes frutos. Se destaca, por la retroalimentación ejercida por algunos alumnos y la toma en consideración por el profesorado, la inclusión de un vídeo para la nuez:

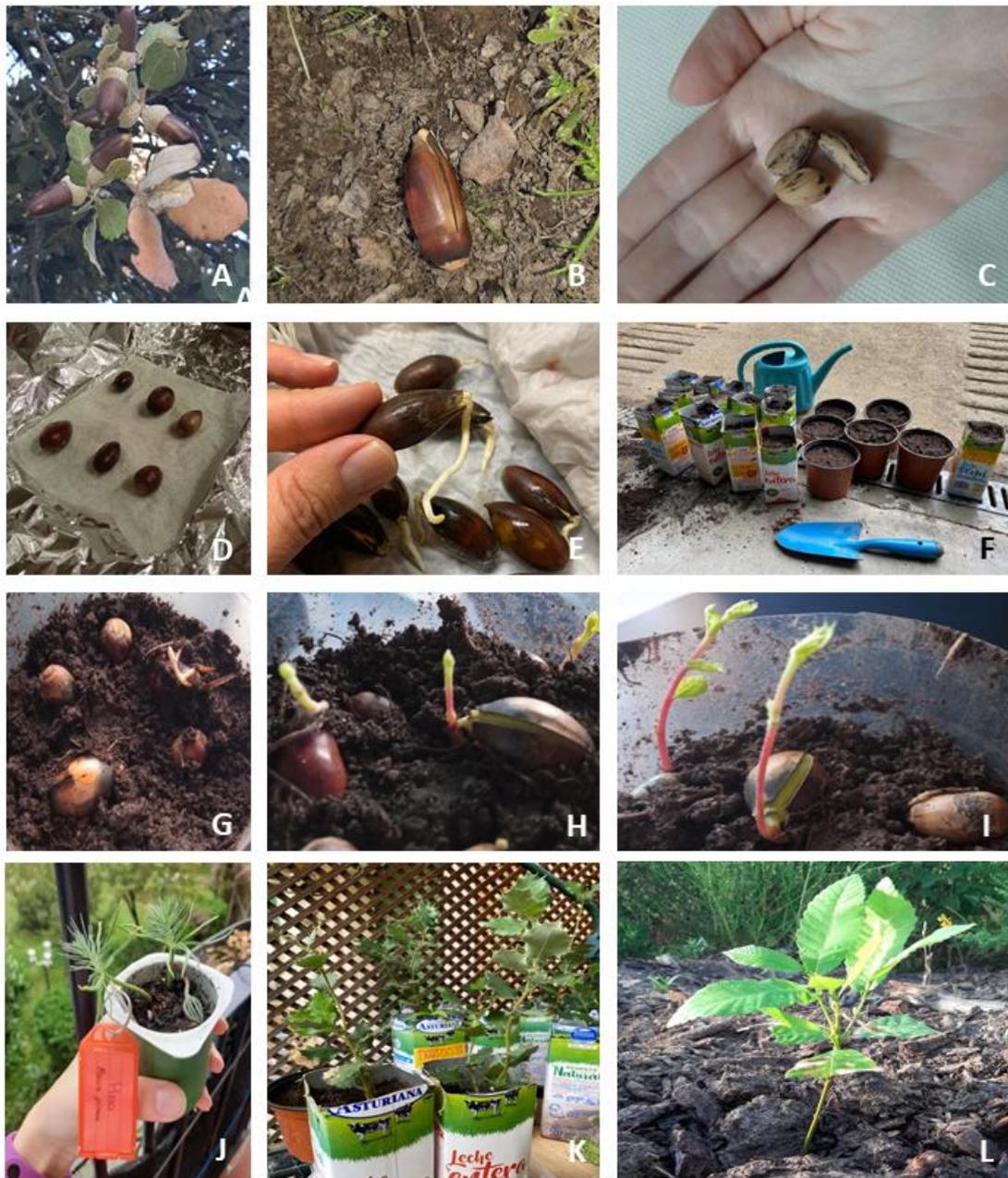
Germinación de bellota: <https://youtu.be/QRCDilvqa5E>

Germinación de castaña: <https://youtu.be/EIX7Uv4rZ-M>

Germinación de nuez: <https://youtu.be/NfEZjFwNSAI>

De forma resumida y general para la mayor parte de frutos o semillas, es ponerlos en sustratos húmedos durante varios días y esperar a que germinen, hecho comprobado por el surgimiento de una pequeña raíz y una o pequeñas hojas. Después, se procede a sembrarlos en sustratos fértiles dispuestos en diferentes recipientes, como macetas, mitades de botellas de plástico, vasos de yogur o *tetrabricks*, y esperar a que emerjan las primeras hojas y crezcan las plántulas. Tras varios meses, los pequeños árboles podrán trasplantarse a recipientes más grandes, para que puedan seguir creciendo, o bien plantarse directamente sobre suelo con

aportaciones de tierra fértil en parques o jardines (Figura 1). Este es el proceso que se pretende implementar en el polígono de construcción de la nueva Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, toda vez esté finalizada



**Figura 1.** Etapas en el proceso de recogida y germinación de diferentes frutos y semillas. **A y B.** Recogida en el campo de bellotas maduras (árbol y suelo) de encina. **C.** Obtención de semillas (piñones) de piñas de pino piñonero. **D.** Puesta en papel húmedo de bellotas, encerradas en papel de aluminio. **E.** Germinación de bellotas. **F.** Utensilios empleados para plantar los frutos y semillas. **G.** Siembra en media botella de plástico con sustrato fértil de bellotas. **H e I.** Emergencia de plántulas de encina. **J.** Plántulas de pino piñonero en un vaso de yogur. **K.** Vista general primaveral de encinas germinadas en otoño. **L.** Trasplante de un pequeño castaño desde un tiesto a suelo de un jardín. Fuente: Elaboración propia a partir de material fotográfico recopilado por el alumnado en informes de seguimiento subidos a tareas de *Studium* de varias asignaturas

El proceso final de plantación de un árbol joven, y no de una plántula como refleja la Figura 1, requeriría más tiempo para seguir el ciclo vital de las diferentes especies que el que se dispuso

con el proyecto. Por todo ello, el equipo docente se puso en contacto con la Oficina Verde de la Universidad de Salamanca para consultar si dentro de sus diferentes actividades, existían acciones destinadas a la plantación de árboles. Se confirmó que el día 21 de marzo de 2023, Día Internacional de los Bosques según Naciones Unidas, la Universidad iba a realizar una plantación participativa en la parte trasera de la Biblioteca Francisco de Vitoria, en el Campus Unamuno

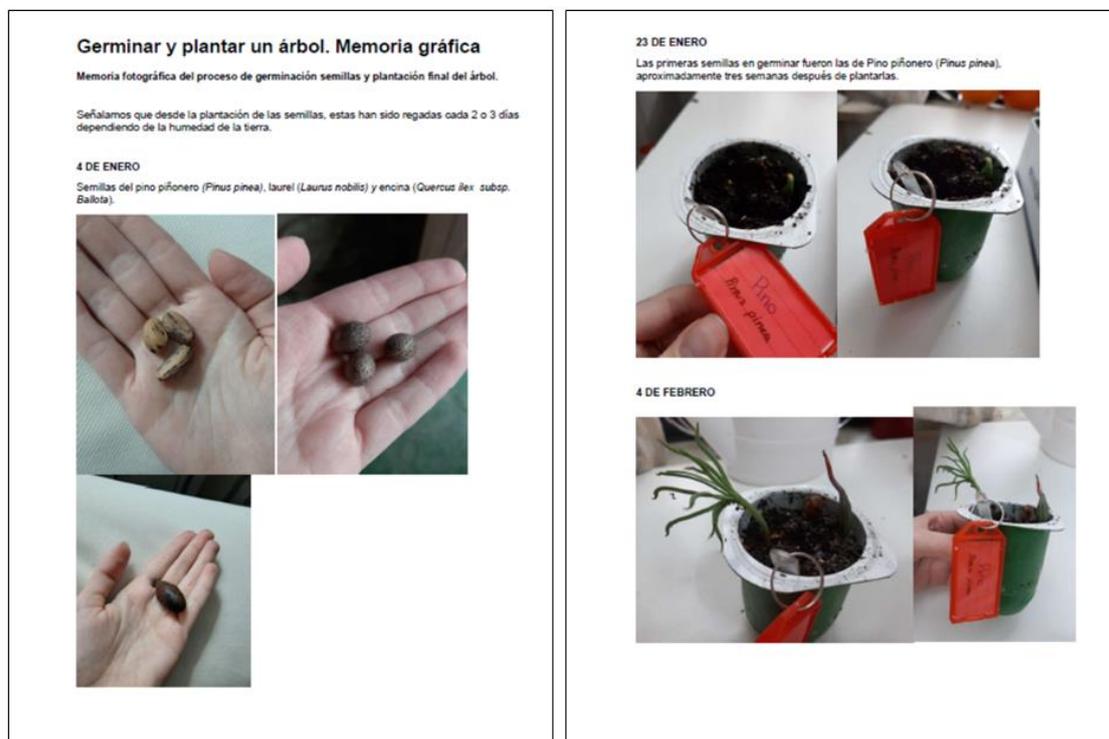
Por todo ello, se animó al estudiantado de las asignaturas implicadas y de la propia Facultad a participar en esta actividad, en la que se plantaron diversas especies, como encinas, quejigos, nogales, arces y durillos, dentro de los árboles autóctonos, junto a otros alóctonos de gran valor ornamental (Figura 2)



**Figura 2.** Captura de pantalla de la noticia aparecida el 21 de marzo de 2023 en el digital Salamancahoy. La noticia completa puede leerse en: <https://www.salamancahoy.es/salamanca/universidad/plantacion-arboles-campus-unamuno-dia-internacional-bosques-20230321162051-nt.html>. Fuente: Elaboración propia, tomado de la noticia

El conjunto de actividades que fueron realizando los y las estudiantes se incorporaron dentro de los epígrafes correspondientes a cada asignatura incluida para la evaluación continua, y en concreto, dentro de la participación en la asignatura. Por este motivo, se habilitaron tareas en el *moodle Studium* de cada materia para que todo el alumnado interesado subiera un pequeño informe sobre las acciones conducentes a la germinación de frutos y semillas, o bien la realización de un vídeo de corta duración que resumiera el proceso. En la Figura 3 se incorporan unos ejemplos gráficos de estas actividades, y en el siguiente enlace, disponible

sólo para miembros de la Universidad de Salamanca, se puede visualizar un ejemplo de vídeo elaborado, en este caso, por una alumna del Grado en Ciencias Ambientales: [https://drive.google.com/file/d/1MFi3s\\_1eA\\_qE2r8gC3mygaeaJ6sBmMaf/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1MFi3s_1eA_qE2r8gC3mygaeaJ6sBmMaf/view?usp=sharing)



**Figura 3.** Ejemplo de informe realizado por una alumna del Grado en Ingeniería Agrícola. Fuente: Elaboración propia a partir de material alojado en el *moodle Studium* por los y las estudiantes

- **Evidencias de asistencia y presentación de resultados en Congresos y eventos similares**

Dado que el proyecto no contemplaba la asistencia a Congresos de Innovación Docente o ámbitos similares o próximos, ni una petición económica para ello, no se aporta ninguna evidencia en este apartado

- **Utilidad y calidad de los resultados elaborados**

El valor de la propuesta presentada y desarrollada en diversas actividades, tal y como ya se ha reflejado, reside en la potenciación del compromiso y sensibilidad ambiental del alumnado junto el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y la iniciativa. El estudiantado pudo comprobar con esta actividad que es capaz de interactuar de manera directa con grupos de organismos de gran relevancia ecológica, conformadores de muchos espacios naturales, incluso en entornos urbanos, alcanzando un alto grado de conexión entre ellos y ellas con las especies cultivadas. Todo ello conduce a un cambio de perspectiva en relación a los elementos vegetales del paisaje, tanto urbano como extraurbano, disminuyendo la consideración de este grupo de seres vivos como prácticamente inertes e incrementándose la percepción de que se trata de un grupo de gran relevancia también para nuestro bienestar físico y mental

Desde el punto de vista docente, la repercusión se fundamenta en una mayor optimización y relación de conceptos teóricos y prácticos de las diferentes materias en las que se justificó la petición de este proyecto por parte del alumnado, que pudo comprobar de forma directa las etapas de germinación de diferentes plantas con semilla así como partes vivas de los organismos y su importancia en su desarrollo

Por último, en el apartado material, constituye un elemento dinámico e integrador al aportar arbolado a diferentes espacios verdes de la Universidad de Salamanca, con el fin último de aportar árboles autóctonos recolectados de medios naturales cercanos y germinados por los y las estudiantes, con ayuda del profesorado, para la nueva Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. En la Figura 4 se representa un modelo de dicho edificio y sus dependencias, donde se incluirían estos elementos aportados por el propio alumnado del centro. No debe obviarse que el material generado por el alumnado, principalmente en formato vídeo de pequeña duración, podrá ser empleado durante los próximos cursos académicos para incentivar la participación, no sólo de los y las estudiantes matriculados en las asignaturas concernidas, sino también de todo el colectivo de la mencionada Facultad, e incluso de otras Facultades y Universidades, en actividades e iniciativas similares a las descritas en este documento



**Figura 4.** Representación modelizada de la futura Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Fuente: opentenders. <https://www.opentenders.es/2021/07/01/nueva-licitacion-de-la-universidad-de-salamanca-ejecucion-facultad-de-ciencias-agrarias-y-ambientales-de-la-usal-por-744-me-entrega-21-07-2021/> (consultado el 30/06/2023)

#### • Calidad del proyecto ejecutado

El valor docente de la propuesta debería ser comentada de forma externa por el estudiantado y otro personal docente o de administración en el contexto universitario que también ha participado en el mismo, como la Oficina Verde de la USAL. El profesorado que solicitó y estuvo desarrollando el proyecto considera también que es complicado realizar una valoración fiable del proyecto dadas sus características particulares que parten de potenciar competencias generales, en muchas ocasiones intangibles a efectos materiales, pero de gran relevancia, tanto en el ámbito académico específico donde se ha llevado a cabo como a nivel general social. El incremento de una conciencia y compromiso ambiental y ético, al igual que

un mayor trabajo en equipo por parte del alumnado, e incluso una mayor implicación en la configuración de la comunidad universitaria, formando parte del desarrollo de las nuevas dependencias en las que se establecerá la Facultad ya mencionada

En todo caso, la participación de otros colectivos universitarios ajenos al equipo docente podría ser un buen indicador de la importancia que pudo y puede tener en el futuro la propuesta, ya que actividades similares se están realizando por éstos y otros colectivos, también con el propósito de aumentar la concienciación de toda la comunidad universitaria. Además, conviene resaltar que, en gran medida, los objetivos de este proyecto se corresponden con actividades enmarcadas en iniciativas de Aprendizaje-Servicio (ApS), reafirmando las evidentes sinergias que pueden encontrarse entre ambos tipos de proyectos

- **Repercusión acreditada del proyecto en el aprovechamiento y rendimiento de los estudiantes**

El alcance de la presente propuesta en el estudiantado ha de ser valorado desde una perspectiva social y ética, desde la que resulta complejo establecer una serie de indicadores del uso y la utilidad de las actividades realizadas para y con los alumnos y alumnas. Ya se ha indicado que la configuración de actividades configuradas para una mayor percepción ambiental en cualquier grupo social, ya no sólo en estudiantes o miembros de la comunidad universitaria, forman parte de procesos más generales con un margen temporal que excede notablemente al de un curso académico



**Figura 5.** Estudiantes del Grado en Ciencias Ambientales participando en la plantación de árboles durante el Día Internacional de los Bosques (Biblioteca Francisco Salinas, USAL). Fuente: Elaboración propia

Por todo ello, se considera que el valor de este tipo de proyectos reside en un fomento de competencias generales necesarias para el alumnado, pese a que no sean específicas de unas materias concretas. En el siguiente enlace, elaborado por USALTV (Área de Comunicación de la USAL) y disponible en la plataforma *YouTube*, aparecen una serie de estudiantes del Grado en Ciencias Ambientales durante la jornada de plantación de árboles del día 21 de marzo de este año expresando su opinión acerca de la importancia y repercusión del arbolado para la salud ambiental y mental de la población general, así como de la relevancia de modular actividades de este tipo para fomentar una mayor concienciación por parte de la sociedad: <https://youtu.be/LfNXz4yziuo>. En este punto, tal y como pretende reflejar la Figura 5, la participación en la actividad de plantación se realizó de forma activa y entusiasta por parte del estudiantado, lo que refleja un incremento en la interacción con las asignaturas implicadas y el equipo docente

En el plano académico, el efecto en el rendimiento del alumnado ha sido más que evidente, a tenor de los resultados obtenidos. El motivo de la presentación de este informe el día 1 de julio se debe a que en la tarde del día anterior se publicaron las calificaciones correspondientes a la segunda convocatoria de una de las asignaturas incluidas en el presente proyecto, y que sirven como indicadores del grado de aprovechamiento por parte del estudiantado en este apartado, pese a que los resultados aún no son definitivos (el lunes 3 de julio se cerrarán actas y esa misma mañana los estudiantes han sido convocados para revisar sus calificaciones antes de dicho cierre)

Estos resultados se ejemplifican en dos materias, Botánica y Botánica Agrícola, de los Grados en Ciencias Ambientales e Ingeniería Agrícola, respectivamente, realizando una comparación entre los datos de éxito académico obtenidos en el curso anterior, 2021/2022 y el actual (2022/2023). En “Botánica” del Grado en Ciencias Ambientales, el porcentaje de alumnos y alumnas que superaron con éxito la asignatura pasó del 19% al 51% del presente curso, mientras que en la asignatura “Botánica Agrícola” varió del 28% al 45%. Esta mejora no se debe únicamente a incrementos en las calificaciones docentes dentro de apartados como la participación de los estudiantes, sino que parece haber tenido una influencia positiva a la hora de abordar las asignaturas desde perspectivas diferentes e integradoras social y ambientalmente hablando

En conjunto, y con todo lo expuesto en este informe, el equipo docente considera que se han cumplido de forma sobrada los objetivos planteados en la solicitud del proyecto de innovación docente, y desde un punto de vista personal, se encuentra muy satisfecho por haber contribuido a un aumento de los valores ambientales, sociales y éticos del alumnado, un incremento notable en la implicación y el grado de motivación con las materias afectadas y, en cierta medida, haber facilitado un mayor grado de autonomía e implicación en sus procesos de aprendizaje