

CENTRO
NACIONAL DE RECURSOS
GENÉTICOS FORESTALES
EL SERRANILLO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



El Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales *El Serranillo* fue creado por el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) en el año 1985 con la finalidad de contribuir al éxito de las repoblaciones forestales en el ámbito de la región mediterránea. Actualmente está integrado en la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, formando parte de la Red Nacional de Centros.

El Centro, de 39,4 ha y situado a unos 640 m de altitud, se localiza en la vega del río Henares. Presenta una notable dotación de instalaciones y de medios técnicos y operativos. Son de destacar la planta de extracción y procesado automático de semillas de coníferas, las cámaras frigoríficas de almacenamiento de semillas, los laboratorios de semillas, fisiología vegetal y hongos micorrízicos y el sistema de invernaderos, compuesto por seis unidades y una zona sectorizada de cultivo exterior con sombreo, todas ellas con control ambiental automatizado.



Si bien la producción y abastecimiento nacional de semillas forestales fue el primero de sus objetivos, al Centro se le consideró de inmediato como un lugar adecuado para el desarrollo de programas de mejora y conservación de los recursos genéticos forestales. Posteriormente, y de forma progresiva, se comenzó a abordar, a través de la experimentación, la mejora morfo-fisiológica de las plantas forestales y, con ello, el estudio de las técnicas de cultivo y el establecimiento de parámetros de calidad.

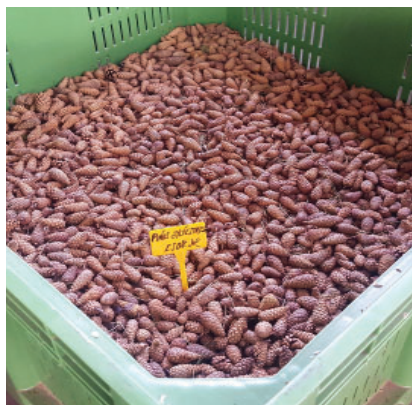
En los últimos años, han cobrado especial importancia nuevas actuaciones ligadas al desarrollo rural, que buscan obtener conocimiento para la generación de rentas agrarias con especies forestales. Es el caso de las actuales y dinámicas líneas I+D+i de micología y de producción intensiva de frutos de quercíneas mediterráneas.

PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE SEMILLAS FORESTALES

El Centro *El Serranillo* se configura como un referente nacional en lo relativo al procesamiento, ensayo y abastecimiento de semillas forestales, a semejanza de otros que a nivel estatal existen en la mayoría de los países de nuestro entorno. El objetivo es atender las necesidades públicas y privadas de semillas de especies de interés forestal, garantizando su identidad y calidad fisiológica y genética. Y a la vez, establecer una reserva estratégica frente a incendios u otros desastres y contribuir a la conservación ex situ de recursos genéticos.

Todos los años, conforme a las necesidades de semilla previstas y a las existencias en almacén, se programa una campaña de recogida de frutos y semillas forestales. El material recolectado se traslada al Centro, donde tras su procesamiento, las semillas serán analizadas y almacenadas, quedando listas para su suministro. Tales operaciones se realizan según una línea secuencial y una metodología adecuada a cada especie, buscando que cada lote tenga un nivel apropiado de calidad respecto a pureza, germinación y vigor, a la vez que se asegura en todo momento su correcta identificación. Ello exige una atención meticulosa en todas las fases, pues en cualquiera de ellas se puede dañar irremediablemente la semilla, reduciendo su viabilidad y, a la vez, su potencial tiempo de conservación.

Para acometer todo el proceso, el Centro posee una nave de recepción, una planta de extracción, maquinaria de limpieza y acondicionamiento de semillas y amplias cámaras frigoríficas, todo ello encaminado a conseguir un correcto tratamiento de la semilla en orden a su posterior utilización.



Especial mención requiere la conservación de semillas recalcitrantes (*Castanea*, *Quercus*), para lo que se ha puesto a punto un sistema que permite mantener su viabilidad durante casi dos años, lo que resulta muy útil para alargar el período de suministro y solventar vecerías.

A fin de controlar la calidad de las semillas, los lotes son objeto de muestreo para su análisis al término del proceso y, de forma periódica, durante su almacenaje. Las semillas se expiden acompañadas de la documentación acreditativa reglamentaria, quedando asegurada en todo momento la trazabilidad del material suministrado.





ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS

El laboratorio de semillas tiene como objetivo analizar los lotes de que dispone el Centro, de forma que se pueda conocer su calidad y vigor, predecir su longevidad y aportar los datos exigidos por la normativa. Así, se determina el estado sanitario, la pureza, la facultad germinativa o, en su caso, la potencia germinativa, y el peso de 1.000 semillas, además de realizarse otras pruebas como ensayos al corte o la evaluación del contenido de humedad.



Los test se realizan según las normas ISTA (International Seed Testing Association), cuyos métodos estandarizados para el muestreo y análisis buscan su aplicación uniforme. Los protocolos se basan en el conocimiento científico y la experiencia acumulada, y han sido validados para asegurar que son fiables y con resultados reproducibles.

La latencia que presentan las semillas de muchas especies forestales obliga a la aplicación de diferentes tratamientos para lograr que germinen.

Dado que algunos de ellos precisan largos periodos de tiempo, se hace preciso acudir a métodos distintos al de inducir la germinación, para conocer la viabilidad de las semillas. En el Centro se recurre al cultivo de embriones extraídos y a la tinción con tetrazolio. Ambos métodos, reconocidos por la ISTA, cuentan con protocolos diferentes según la especie.

Se trabaja con semillas de más de 200 especies de árboles y arbustos forestales.

Como muchas de ellas, mayormente especies mediterráneas, no están contempladas en las normas ISTA se hace preciso elaborar y aplicar protocolos propios.



El Centro lleva a cabo líneas de estudio encaminadas al establecimiento y mejora de la metodología relativa al manejo, conservación, tratamiento y testado germinativo de las semillas. Es frecuente la colaboración con otras entidades (centros de semillas o de recursos genéticos, espacios naturales protegidos,...), en particular cuando se trata de especies relicticas o amenazadas que presentan dificultades para germinar.

MEJORA Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

Desde su creación, el Centro *El Serranillo* viene realizando, en colaboración con universidades e instituciones de investigación, actuaciones de índole genética que responden a fines productivistas, de resistencia a enfermedades o de conservación de recursos genéticos. Tales trabajos se han materializado en informes y publicaciones y en una serie de plantaciones permanentes y temporales (parcelas de ensayo).

Entre las plantaciones de mayor relevancia figuran los huertos semilleros de *Pinus halepensis* (procedencia Centro-Levante) y *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (procedencia Sistema Ibérico meridional), los bancos clonales de *Populus alba*, *Pinus nigra salzmannii* y *Pinus pinea* y diversos ensayos comparativos de progenies de los huertos citados y de evaluación de resistencia a la grafiosis de diferente material de *Ulmus minor*.





OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA PLANTA. EL ÉXITO DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

Esta línea de actuación surgió con la irrupción en nuestro país de la producción tecnificada de planta en envase como alternativa a otros sistemas basados en un empirismo local, carentes de protocolos de manejo y generadores de plantas con serias deficiencias morfo-fisiológicas.

El objetivo fue estudiar los factores intervinientes en el nuevo sistema de cultivo. Se comenzó con la evaluación de los envases antiespiralizantes, para seguir con los nuevos sustratos orgánicos, la fertilización mineral, el control ambiental, la micorrización inducida e, incluso, la aplicación de CO₂ como nutriente. El análisis de estas herramientas de cultivo se complementó posteriormente con estudios de fisiología aplicada y un amplio programa de instalación de parcelas experimentales por toda España. Todo ello permitió concretar el concepto de calidad de planta para reforestación.

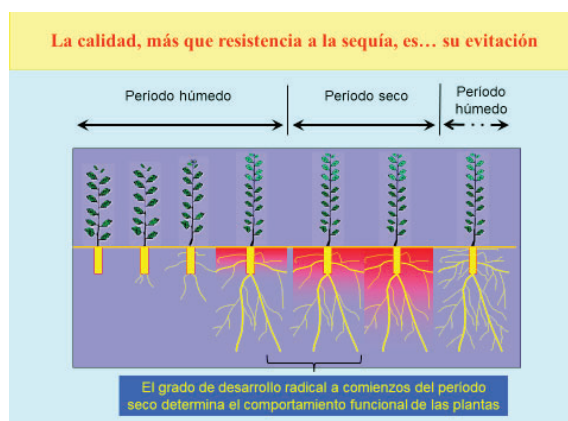
Los resultados fueron de inmediata aplicación en el Programa de reforestación de tierras agrarias emprendido por esas fechas, que movilizó centenares de millones de plantas forestales y propició la entrada de la iniciativa privada en el sector del viverismo forestal.

Como resultado de la amplia labor experimental se concluyó que la supervivencia no es consecuencia de una resistencia extrema al estrés hídrico, que era la premisa de partida, sino de su evitación. La rapidez y vigor del crecimiento radical en las primeras fases postplantación es lo que proporciona a la planta la posibilidad de alcanzar horizontes edáficos húmedos en profundidad.





En estos años se ha comprobado que los primeros crecimientos radicales en campo de nuestras especies más representativas se efectúan predominantemente por removilización de las reservas de carbohidratos y de nitrógeno acumuladas en vivero, y que posteriormente son los nutrientes absorbidos del suelo y los azúcares procedentes de la fotosíntesis los que más contribuyen al crecimiento, tanto radical como aéreo. Estos resultados indican que la calidad real está inicialmente ligada a las reservas de carbohidratos no estructurales y otros nutrientes minerales. Ya en una fase posterior lo relevante será la capacidad de la planta para conseguir nutrientes edáficos y fotoasimilados. Sin la combinación de ambos potenciales, difícilmente la planta podrá superar el estado de estrés originado en nuestros climas mediterráneos por la plantación y posterior llegada del estío.



Es evidente que la calidad de la planta hay que generarla a través de adecuadas prácticas de producción en vivero. Pero también que hay que mantenerla desde su salida del mismo hasta su plantación. Y, por supuesto, posibilitar que mediante una técnica idónea de plantación y unos adecuados cuidados posteriores, luego exprese sus capacidades. Por ello, el Centro ha estudiado también la influencia que en el éxito final tienen otros factores no biológicos, como son el trabajo previo de suelo, el uso de protectores, el control de la competencia herbácea, el momento y modo de efectuar la plantación, etc.

Todos estos años de trabajos de experimentación propia y de colaboración con otros investigadores, han permitido poner a disposición de los viveristas, repobladores y utilizadores en general información detallada sobre todos los temas relativos a las implantaciones forestales. Cabe destacar aquí la publicación en 2012, por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, del trabajo denominado: "Criterios orientadores para el cumplimiento del Real Decreto 289/2003". "Protocolo técnico a aplicar en lo relativo al material forestal de reproducción en la redacción y ejecución de proyectos de repoblación y restauración forestal"

(https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/protocolo_MFR_repoblaciones_web_tcm30-156000.pdf)

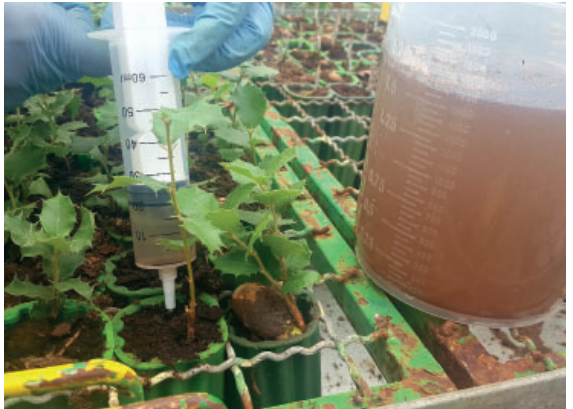


MICORRIZACIÓN CONTROLADA EN VIVERO

Las plantaciones micológicas con especies forestales tienen un alto potencial económico, social y medioambiental y se integran perfectamente en el nuevo paradigma de desarrollo rural en el medio forestal. Las ventajas que ofrecen al mundo rural son:

- ◇ Generar productos de gran demanda actual y alto precio.
- ◇ Ser auténticos motores de inversión privado en territorios de vocación forestal.
- ◇ Contribuir a fijar población rural.
- ◇ Conllevar técnicas de cultivo que por su bajo impacto son respetuosas con el medio ambiente.

Los elevados precios de las plantas que supuestamente micorrizadas se ofrecen en el mercado viverístico, la ausencia de criterios de calidad, el manejo de campo no contrastado y los numerosos fracasos de algunas de las actuaciones, son defectos estructurales que han ralentizado el desarrollo de estos cultivos micológicos. Por ello se hace preciso ampliar el conocimiento sobre el proceso de micorrización en laboratorio y el manejo en vivero y campo de la planta micorrizada.



En tal sentido, el Centro busca, no solo protocolizar la producción de planta micorrizada de calidad, sino también colaborar en la definición y evaluación de su calidad micológica. Todo ello en un proceso que continuará en el futuro con estudios de manejo de plantaciones, y en un marco que busca incrementar el abanico específico, ecológico y territorial de las mismas.

Las especies fúngicas con las que se ha venido trabajando en el Centro son *Tuber aestivum*, *T. borchii* y *T. melanosporum*. Hasta el momento se ha podido protocolizar el proceso de micorrización con *Tuber spp.*, que integra el uso y aplicación de un adecuado inóculo micológico, la utilización de contenedores y sustratos apropiados y el correcto manejo del riego, la fertilización y los factores ambientales.

EL PROYECTO DE FRUTICULTURA CON *QUERCUS MEDITERRÁNEOS*

Hoy día, la producción de bellota de nuestras dehesas, aprovechada en montanera, se ve negativamente afectada, además de por la irregular fructificación de las quercíneas mediterráneas, por la reducción de la superficie adehesada y su productividad. Ello supone un lastre para el desarrollo de un ámbito pujante como es el de la crianza de cerdo ibérico de bellota y el de los sectores industrial y comercial asociados. La inherente mengua de rentas reviste especial gravedad en áreas del suroeste peninsular. A su vez, la restricción de ingresos conlleva un riesgo cierto de abandono y deterioro del sistema agrosilvopastoral.



Una solución planteada por el Centro es incrementar y regularizar la producción de bellota mediante el establecimiento de plantaciones intensivas en alta densidad cuyo manejo se oriente a la consecución de fruto. Las bellotas, tras su recolección y almacenaje, serían esparcidas oportunamente en las dehesas para complementar la producción natural. Y paralelamente disponer de un material de calidad debidamente identificado para la necesaria y urgente densificación de las dehesas.





La vía emprendida para ello es la domesticación a través de la selección, utilizando el injerto como técnica de multiplicación. El desarrollo del proyecto se basa en la búsqueda continuada en campo de ejemplares sobresalientes en los aspectos productivos de cantidad, calidad y baja vecería. Tal proceso selectivo generará subpoblaciones de mejora que deben ser sometidas a sucesivos filtros. Primero analizando su capacidad individual de propagación vía injerto y, posteriormente, su adaptación al manejo agronómico intensivo. En un tercer momento se analizarían las aptitudes clonales frente a las exigencias mecánicas e industriales de recogida y almacenaje, sin olvidar las variaciones que se pudieran encontrar respecto a contenidos nutricionales.

Los individuos que se consideren más idóneos serán reproducidos vegetativamente para obtener los pies que integren las plantaciones futuras, las cuales se manejarán con criterios agrarios, persiguiendo la máxima producción y calidad de bellota. Se trata de aprovechar los mejores ejemplares que la Naturaleza ofrece, sin generar nuevos genotipos y manteniendo su madurez sexual.

El planteamiento de un cultivo forestal nuevo conlleva ampliar conocimientos, conseguir genotipos productivos, definir diseños de plantación, establecer técnicas de poda y de formación, estudiar requerimientos hídricos, nutricionales y de protección fitosanitaria, trabajar en el diseño de máquinas recolectoras y, por último, mejorar los sistemas de almacenaje y distribución.



ETAPAS DE LA DOMESTICACIÓN DE LA ENCINA



Selección de individuos



Recogida de material vegetativo



Preparación de púa y patrón e injertado



Ramillo para obtener la púa



Injerto



Planta a los dos años de su injerto



Plantación productora



Ensayos agronómicos y estudios fenológicos



CNRGF El Serranillo

Ctra. Fontanar, km 2 - 19004 Guadalajara

Tel.: 949 23 71 34 | serranillo@miteco.es



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO