

HUERTOS SEMILLEROS DE PINOS EN ARAGÓN

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Eduardo Notivol Paino (*)
Luis Gil Sánchez ()**
Antonio Padro Simarro (*)
(*) *Diputación General de Aragón*
Servicio de Investigación Agraria
Unidad de Recursos Forestales
(**) *Universidad Politécnica de Madrid*
Escuela Técnica Superior
de Ingenieros de Montes
Departamento de Silvopascicultura



Una de las estrategias más importantes dentro del ámbito de la mejora genética forestal para la obtención de semillas de calidad es la de los huertos semilleros.

La Diputación General de Aragón colabora desde 1984 con diferentes instituciones (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes e ICONA) en el establecimiento de una red de huertos semilleros clonales del género *Pinus*. En la actualidad, los huertos semilleros ya existentes y las futuras actuaciones son gestionadas directamente por la Unidad de Recursos Forestales del Servicio de Investigación Agraria.

Los huertos semilleros de Aragón afectan a 4 de las 6 especies de los pinos peninsulares, las cuales poseen una marcada representación espontánea y han sido profusamente utilizadas en la repoblación forestal en las últimas décadas (los pinares tanto los naturales como los repoblados suponen el 60% de la superficie forestal arbolada. Dato del Inventario Forestal Nacional 1965-72 y repoblaciones hasta 31/XIII/75 ICONA).

Además, la puesta en marcha del plan de reforestación auspiciado por la C. E. y recogido en el R. D. 378/1993 y en la Orden del 23/06/93 del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D. G. A., contempla la necesidad de indicar la calidad y el origen del material forestal de reproducción empleado y se dictan medidas para garantizar la calidad genética y fisiológica del mismo: «cumplimiento de la normativa de comercialización y uso de material vegetal y semillas autorizadas por la D. G. A.».

Ambas puntualizaciones en las legislaciones nacional y autonómica aragonesa (art. 18 pto. 6 y art. 7 pto. a) respectivamente), recogen la importancia del origen genético y calidad de la semilla en el establecimiento de estas masas forestales de nueva creación.

En el presente artículo se ofrece un avance de la situación actual de la red de huertos semilleros en Aragón y su desarrollo en el futuro.

JUSTIFICACIÓN

La obtención de semilla, tradicionalmente se ha tratado y considerado en su aspecto cuantitativo como factor necesario e indispensable para toda repoblación. Habitualmente, no se le ha dado suficiente importancia a la fuente (origen) y a la calidad de la semilla que siguen siendo factores infravalorados de cara al éxito y aprovechamiento futuro de la repoblación.

La semilla constituye la base de la repoblación y es la forma con la que la mejora genética revierte a la silvicultura los progresos alcanzados. Supone un grave error planificar repoblaciones sobre la base de la utilización de semillas obtenidas con criterios de cantidad y no de calidad, aprovechando orígenes de fácil recogida y barata pero habitualmente inadecuadas. Evidentemente disponer de semilla de calidad necesariamente implica una elevación de su costo pero ello se compensa con un mejor resultado de la repoblación.

Dentro del ámbito de la mejora y en contexto de la producción de semilla (el fin primordial de la mejora es la producción de material mejorado) los huertos semilleros constituyen una estrategia ya clásica entre otras, para la producción de semilla mejorada.

Huerto semillero de *Pinus sylvestris* en el vivero forestal de la D. G. A. de Javierregay (Huesca).

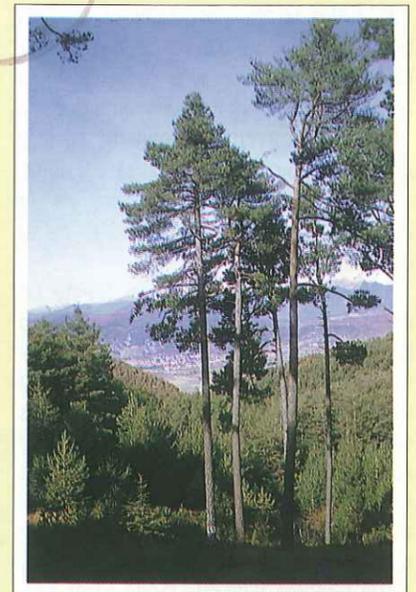
OBTENCIÓN DE SEMILLA DE CALIDAD

El primer paso para poder acometer un programa de mejora es el conocimiento de las masas naturales y de los recursos genéticos disponibles. Así, en el caso de los pinos en Aragón, nos encontramos con más de medio millón de hectáreas de pinares, en los que realizar la selección de individuos o rodales destinados a la producción de semilla. Tal superficie requiere una clasificación inicial y la confección de un inventario que permita estimar la variación dentro de la especie y caracterizarlas en cuanto a su calidad genética. Aquellas zonas que reúnan masas de calidad y extensión se denominan **regiones de procedencia** y constituyen la base del programa; independientemente, se pueden definir **áreas de conservación de recursos genéticos** en las masas de pequeña extensión e incapaces de proporcionar semilla en cantidades suficientes, pero de interés por sus características o, simplemente, por mantenimiento de variabilidad; dichas zonas deben ser protegidas para evitar su pérdida, ya sea por catástrofes como incendios, o bien por contaminación genética por introgresión de otras procedencias en sus proximidades (repoblaciones con semilla de fuente incontrolada).

La región de procedencia, según la definición recogida por la CEE, es «para una especie, subespecie, o una variedad determinada, el territorio o conjunto de territorios sujetos a unas condiciones ecológicas prácticamente uniformes, sobre los que se encuentran poblaciones que presentan características fenotípicas o genéticas análogas».

Esta definición exige que las características genéticas o fenotípicas sean similares; precisa, por tanto, de una información previa que, en nuestro país, prácticamente no se conoce, lo que nos limita a diferenciar zonas con condiciones ecológicas uniformes. No debe pensarse que esta división sea definitiva; habrá de modificarse sucesivamente conforme sea conocida la variación genética existente de las especies forestales españolas.

Con el fin de realizar las selecciones y dar validez a los huertos semilleros establecidos fue necesario realizar una división provisional de regiones de procedencias. En la actualidad después de recientes trabajos, se reconocen las regiones de procedencia recogidas en el Cuadro 1 en el que se indican aquellas que se encuentran total



Árbol sobresaliente de *Pinus sylvestris*.

o parcialmente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Los objetivos de la definición de estas regiones de procedencias son los siguientes:

— Indicar al mejorador las distintas poblaciones sobre las que se puede actuar, para permitirle ordenar y escoger aquellas que sean las más adecuadas para sus fines.

— Actuar como zonas de mejora, indicando los lugares donde se han concentrado las selecciones realizadas para el establecimiento de los huertos semilleros.

— Servir de orientación para el uso correcto de la semilla, dando una idea de la posible variación de cada una de las especies tratadas.

— Complementar la información existente sobre las zonas de recogida de semilla.

La semilla obtenida en estas zonas sin ningún tipo de testado sería *semilla identificada*; el conocimiento de los diferentes montes y cuarteles que componen estas masas permite la delimitación de **rodales selectos**. Formados por árboles de características superiores a la media de la masa, constituyen el punto de partida para iniciar las selecciones de los árboles que constituirán el inicio para el programa de mejora. Las semillas recogidas en estos rodales selectos son las que se denominarán como *semilla selecta*. En general, estos rodales están formados por árboles adultos que han crecido bajo altas densidades y mues-

tran fustes rectos, poco ramosos y copas pequeñas, por lo que la producción de piña habitualmente será reducida y su recogida poco rentable. Sin embargo, la utilidad de los rodales semilleros además de servir de base, para la realización de las selecciones individuales, estriba en la obtención de piña en el momento de su corta.

En un futuro, la principal fuente de obtención de semilla para las especies o procedencias que no cuenten con programas específicos de mejora, e incluso para éstas en sus fases iniciales, son los **rodales semilleros** que se obtienen partiendo de rodales selectos, en los que los peores genotipos son eliminados reduciéndose el número de árboles por hectárea a fin de que se puedan desarrollar copas grandes y fustes ramosos, y de este modo hacer posible una producción por árbol elevada y un fácil acceso a su copa.

HUERTOS SEMILLEROS CLONALES

El origen de los huertos semilleros data de 1918, cuando Sylven sugirió en Suecia que la semilla tenía que ser producida en plantaciones especialmente establecidas para este propósito y con plantas de buenos orígenes conocidos. Estas plantaciones resultan especialmente útiles en las especies donde la semilla es el medio de propagación, a través del cual se difunden hacia la selvicultura los procesos derivados del material mejorado.

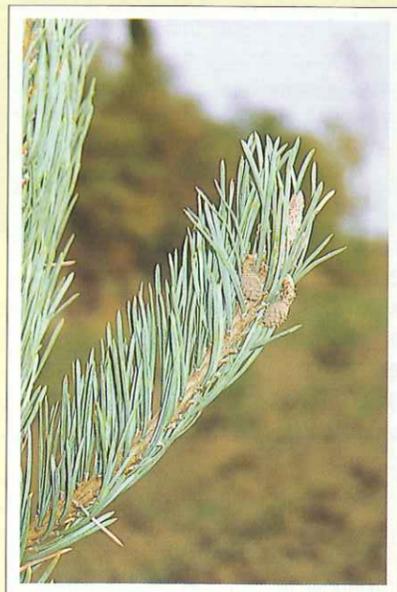
La utilización de huertos semilleros, supone una herramienta válida y eficaz para la producción de semilla controlada, o al menos seleccionada y de fácil recolección. Un huerto semillero clonal debe entenderse como una plantación de clones, propagados vegetativamente y procedentes de árboles seleccionados en masas naturales, debidamente aislada de polen externo, con un diseño de plantación que favorezca la panmixia (mezcla de polen de todos los clones) y evite la endogamia, y que permita un manejo de las plantas mediante los tratamientos culturales necesarios para obtener cosechas regulares, abundantes y de fácil recogida.

La localización del emplazamiento del huerto semillero pasa por unos condicionamientos climáticos o ambientales para que el desarrollo de las plantas sea el deseado cumpliéndose el objetivo productivo del huerto y por unas premisas de tipo operativo. Para asegurar la permanencia de la plantación, es de gran ayuda, la dependencia de los terrenos a un vivero o que se



El injerto es la forma de «llevar» el genotipo escogido en el monte al huerto semillero.

encuentren ligados a una infraestructura agraria suficiente para facilitar la realización de las labores pertinentes de instalación, gestión, mantenimiento y recogida. Por otro lado, para la determinación del lugar de instalación deben hacerse ensayos previos en función de características climáticas o de otro tipo, para que la especie presente una buena floración y máxima producción de semillas de alta calidad



El objetivo último es la producción de flores femeninas que han de convertirse en fruto.

genética y fisiológica, en el menor tiempo posible y a un coste aceptable.

Los huertos semilleros constituyen el medio más popular de propagación masal de árboles seleccionados; en particular, en las especies en que la semilla es el medio de difusión. En las últimas décadas su número ha ido en constante progresión. Se establecen a partir de la selección fenotípica de árboles dentro de una procedencia, o reuniendo a varias de ella. Su materialización tiene lugar mediante propagación vegetativa (estacas o injertos) en los huertos clonales o por semilla en los huertos de brinzales.

Se suele acudir a la selección de árboles en áreas más o menos extensas y reunir los mejores fenotipos manteniendo al máximo la diversidad, lo cual es posible al estar los genotipos poco o nada emparentados.

En los últimos años nuestra actividad ha estado centrada en establecer una red de huertos semilleros clonales del género **Pinus**, cuyo objetivo era mixto: conseguir una producción de semillas en el más corto plazo, dentro de una estrategia a largo plazo: donde la investigación a lo largo del tiempo, de los individuos seleccionados y sus descendencias nos proporcione la información para optimizar la gestión de los huertos y para acometer nuevas actuaciones. Finalidad extensible tanto al establecimiento como a la naturaleza de los árboles empleados o de las técnicas implicadas.

La semilla obtenida es *semilla selecta*, pues las plantas del huerto semillero proceden de buenos orígenes conocidos. Elegidos los árboles por su bondad fenotípica, la superioridad genética de la semilla es un interrogante que necesita ser evaluado. Los ensayos de progenie se convierten en elementos indispensables que validen la selección y definan nuevas pautas en el programa. Los peores genotipos serán eliminados y el huerto resultante se denomina de primera generación depurado. A este nivel, como la calidad genética de la semilla ha sido contrastada a través de dichos ensayos de progenie, la semilla producida será *semilla controlada*. El empobrecimiento de la base genética del huerto se evita por la adición de nuevos genotipos procedentes de la población de mejora o de otras actuaciones paralelas del programa y dan lugar al huerto semillero de segunda generación. Sucesivos ciclos de mejora permitirán la instalación de huertos semilleros de generaciones más avanzadas.

ESTADO ACTUAL DE LOS HUERTOS Y PRODUCCIONES

En la actualidad en Aragón se trabaja en huertos semilleros de **P. Sylvestris**, **P. nigra**, **P. uncinata** y **P. halepensis**.

El huerto semillero de **P. sylvestris** se encuentra ubicado en el vivero forestal de Javierregay (Huesca). Establecido al 97% y a falta de 22 plantas de un total de 784 puede considerarse prácticamente instalado. Dicho huerto se comenzó en 1984 con la selección de los árboles fenotípicamente sobresalientes; está compuesto por 16 bloques completos al azar de 49 clones cada uno (19.600 m²).

En dicho vivero existe otro huerto semillero de **P. nigra** var. **austriaca** contiguo al anterior instalado al 91% a falta de 66 plantas de un total de 735. Su superficie es de 18.375 m² y la selección de árboles sobresalientes comenzó en 1986, su diseño es similar al anterior pero con 15 bloques.

El marco de plantación de ambos es de 5 x 5 m compaginando el máximo número de árboles productivos por unidad superficial con la competencia entre ellos y el desarrollo de la copa para una abundante producción de piña.

Este huerto al igual que todos los demás debe ser objeto de un esmerado control en el orden de las necesidades vegetativas de la planta y de los posibles ataques sufridos por insectos. Por ello, durante la época estival se aportan los riegos necesarios para evitar el stress hídrico así como después de cada reposición de marras para asegurar su asentamiento. La vegetación accesoria se mantiene bajo control mediante labores frecuentes, los cuales contribuyen además eficazmente al control de roedores, siempre dañinos en este tipo de plantaciones.

En estos huertos ocasionalmente la fauna local (jabalíes y ciervos) puede producir serios problemas e incluso la muerte de la planta por lesión o descalce.

Si bien de reducidas dimensiones, y con una concepción distinta a los dos anteriores, un tercer huerto de **P. uncinata** se encuentra en Linza (Valle de Ansó, Huesca). Dispone de una superficie de 4.170 m² dispuestos en 6 terrazas de distintas dimensiones en las que se han instalado parcialmente 4 bloques de 49 clones cada uno. Se encuentra situado a 1.570 m de altitud, exposición NE sobre un espolón delimitado por dos barrancos. La vegetación circundante está compuesta casi exclusivamente



Los injertos producen piñas desde los primeros años. Ejemplar de **Pinus nigra** 5 años después del injerto.

por **Fagus sylvatica** y las masas más próximas de **Pinus**, se encuentran a una distancia superior a 1.000 m, con lo que se reducen los problemas de contaminación polínica. El terreno se encuentra cercado por una valla de alambre espinoso para evitar la entrada del ganado. El emplazamiento de este huerto ha generado problemas de establecimiento añadidos, que obligarán a replantear nuevas estrategias. La problemática de su establecimiento vie-

ne dada por la dificultad de encontrar zonas libres de contaminación polínica por las masas naturales de esta especie o de **P. sylvestris**.

La selección se realizó en 1986 y en la actualidad se encuentra al 44% de su instalación total.

El último huerto es de **P. halepensis** procedencia «Depresión del Ebro» y se encuentra en proyecto de instalación. Los árboles sobresalientes ya están seleccionados y en un futuro próximo se realizarán los injertos pertinentes para su instalación definitiva en el vivero forestal que la D. G. A. dispone en Ejea de los Caballeros.

Las producciones de los huertos semilleros son muy variables en función de la especie, habitación, tratamientos y cuidados culturales que reciban. Como dato estimativo y respetando la diferencia climática, la producción del huerto semillero de **P. halepensis** procedencia «Centro-Levante» situado en Alaquás dependiente del ICONA con injertos de 7 años en su mayor parte, ha sido en 1992, de 78 kg de piñón en sus 2,6 ha, lo que supone una producción potencial de 4 millones de plantas, y hay que tener en cuenta que todavía no ha alcanzado su producción máxima.

Otro dato significativo de la producción potencial de estos huertos es la floración femenina registrada en 1992 en el huerto semillero de **P. sylvestris** de Javierregay; dicho huerto, compuesto por injertos de 5 y 6 años, produjo 13.035 flores femeninas, con algunos árboles portadores de más de un centenar de conos.

LEGISLACIÓN

Una correcta comercialización de semillas forestales lleva consigo el control exacto de la identidad genética, y esto se consigue a través de la certificación. Los programas de certificación deben estar apoyados en la legislación específica de cada país; estos programas se adoptan de acuerdo con modelos oficiales de organizaciones supranacionales. España como país miembro de

Cuadro 1.
Denominaciones de las procedencias aragonesas
de diferentes especies de pinos peninsulares.

ESPECIE	REGIONES	ARAGONESAS	DENOMINACIÓN
P. sylvestris	17	6	Pirineo montano seco Pirineo montano húmedo aragonés Montes Universales Montañas levantinas S. ^a Gúdar S. ^a Tortosa y Beceite
P. nigra	10	4	Prepirineo aragonés occidental Prepirineo aragonés oriental Alto Maestrazgo Sistema Ibérico
P. pinaster	27	3	Ibérico central Albarracín Maestrazgo
P. halepensis	20	4	Sobrarbe-Ribagorza Bardenas-Cinco Villas Monegros-Depresión Ebro Maestrazgo Alto
P. uncinata	5	3	S. ^a Gúdar Pirineo axial Sierras interiores occidentales



Los huertos semilleros producen semilla de calidad de buenos orígenes conocidos.

Orden del mismo día relativa a las normas de calidad exterior de los materiales forestales de reproducción que se comercialicen (adaptación de la 71/161).

En la primera de ellas se establecen dos categorías de material de reproducción: material controlado (testado de ensayos de progenie) y seleccionado, con las normas que deben cumplirse en la producción y comercialización. En la práctica, al no poseer suficiente número de materiales base (masas seleccionadas y huertos semilleros testados o no), se permiten dos categorías más: material identificado y material no identificado.

Cada país está obligado a establecer las listas de los materiales destinados a producir material seleccionado y controlado. Ambas categorías provienen de rodales selectos, huertos semilleros y clones, con los consiguientes ensayos de progenie para el caso del material controlado.

La primera lista de materiales de base que se ha publicado aparece en la Orden de 4 de abril de 1991 (B. O. E. 20 abril 1991) en la que se crea el catálogo nacional de materiales de base para los materiales forestales de reproducción relativo a las especies **Pinus sylvestris** y **Pinus nigra**. En dicha orden se indica la región de procedencia, el nombre de la localización, longitud, latitud, altitud, la categoría del material de reproducción (seleccionado en todos los casos), la naturaleza del material de base (si se trata de rodal selecto o huerto semillero), el origen autóctono o alóctono y la superficie en el caso de los rodales selectos o el número de árboles en el caso de huertos semilleros.

En dicha relación se encuentran los rodales selectos presentes en Aragón y el huerto semillero de **Pinus sylvestris** de Javierregay, no así el de **P. nigra**. Consultadas fuentes oficiales de la Sección de Semillas y plantas de vivero del ICONA, el huerto semillero de **Pinus nigra** no se encuentra en la citada lista por omisión, estando a la espera de su próxima corrección.

Nota: El autor de todas las fotografías es
Eduardo Notivol.

la CEE debe atenerse a las siguientes directivas dictadas a este respecto:

* N° 66/404 del 14 de junio de 1966, referente a la comercialización de material forestal de reproducción (modificada por la 69/64 y 75/445).

* N° 71/161 (modificada por la 74/13) en la que se dictan normas de calidad exterior

de los materiales de reproducción comercializados en el interior de la Comunidad.

Ambas directivas quedaron plasmadas en la legislación española a través de la Orden de 21 de enero de 1989 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción (adaptación de la directiva 66/404 europea) y la