

# ¿QUE OFRECE LA MEJORA GENÉTICA AL REPOBLADOR?

**J. A. Pardos**

Unidad de Anatomía, Fisiología y Genética Forestal. E.T.S. Ingenieros de Montes, U. P. M. MADRID

## 1. INTRODUCCIÓN

En un sentido de uso generalizado en el ámbito forestal mundial, la Mejora Genética Forestal tiene por finalidad la obtención de “árboles mejores”, es decir que superen en algunos de sus caracteres a la media de la población base, utilizando para ello los principios de la Genética. Es más, el fin último de la mejora pretendida es preferentemente productivo .

Cabe hacer varias matizaciones a esta definición. En primer lugar, en nuestro contexto geográfico y ecológico, no siempre, o mas bien sólo en determinadas zonas y circunstancias, el objetivo primario de la mejora será el incremento de la producción, y tendrá mayor relevancia el de conservación y extensión de poblaciones cuyas áreas primitivas han quedado reducidas e interesa su recuperación; incluso cabe la ampliación a especies no arbóreas -arbustivas y herbáceas- usadas con fines de protección del suelo, recuperación de una biodiversidad animal y vegetal empobrecidas, creación y regeneración de pastizales y otros posible fines. Asimismo cabe entender, en sentido amplio, que el proceso de selección forma parte de la mejora, si bien es frecuente emplear la expresión “selección y mejora”; por ello cuando elegimos un determinado origen de semilla, entre varios, para repoblar en una zona determinada, máxime si dicha elección está sustentada en ensayos previos que prueban la bondad de la procedencia elegida, podemos afirmar que estamos haciendo mejora.

Sentadas estas premisas se puede contestar a la pregunta que titula esta intervención diciendo que la Mejora Genética ofrece al repoblador las herramientas para una apropiada utilización del material vegetal en términos de adecuación genética al lugar que permita su persistencia, con fines de conservación y complemento a la regeneración natural de poblaciones existentes, de recuperación de tierras otrora forestales y uso en plantaciones con fines prioritarios de producción.

## 2. LOS RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

### Consideraciones generales

Las peculiaridades biológicas de las especies arbóreas como son su longevidad, su tasa de crecimiento y el tamaño que alcanzan, el tiempo de espera para expresar su capacidad reproductiva, la densidad poblacional, junto con la accesibilidad y el variopinto régimen de implicación de las administraciones autonómicas y central, así como el de propiedad, confieren a la mejora forestal dificultades añadidas a las propias de la mejora agronómica, que constituyen impedimentos muchas veces difíciles de superar.

En contraposición, y como ventaja substancial, las poblaciones forestales ofrecen gran variabilidad, requisito para la aplicación de criterios de selección; y objeto, actualmente, para muchas especies, de abundantes

estudios propiciados por la aplicación estandarizada de diversos marcadores moleculares. Dicha variabilidad confiere un interés escaso o reducido al uso forestal de poliploides y a la inducción artificial de mutantes; incluso el empleo de híbridos queda restringido a unas pocas especies; y resulta cuestionable la producción y posterior uso de plantas transgénicas.

La adaptación, la selección natural y la estabilidad constituyen atributos importantes de los ecosistemas forestales muy a tener en cuenta por el repoblador a la hora de regenerar y extender poblaciones naturales existentes, y con el objetivo de ocupar tierras agrícolas marginales; a dichos atributos se añadirá la capacidad productiva, y se enfatizará la adaptabilidad, en el caso de plantaciones con fines comerciales. En estas, la reducción de la base genética y la consiguiente pérdida de variabilidad ecológica, son contrarrestadas por la ganancia genética derivada del grado de domesticación conseguido.

### Conservación de recursos

La situación geográfica de la Península Ibérica, y también las peculiaridades de las regiones españolas insulares, ofrecen floras de gran riqueza en especies y abundancia de endemismos; pero asimismo, por otra parte, los países mediterráneos muestran un acusado grado de deforestación: con una superficie del 11% de la Tierra, sus bosques sólo alcanzan el 3% de la misma, cifra que se reduce al 2% si la referimos a volumen en pie. Frente a especies de área muy extensa, aunque con poblaciones a veces muy deterioradas, como la encina y el pino carrasco, hay otras reducidas y discontinuas, como *Abies pinsapo* o *Tetraclinis articulata*.

La cifra de 11 millones de has asignada a nuestros montes arbolados, sin duda mermada por las superficies incendiadas en los últimos años, deja 4 millones de has de superficie forestal con vegetación arbórea deficitaria o nula, a la que se irán añadiendo varios millones de has provenientes de tierras agrícolas abandonadas. Dicha superficie se ofrece al repoblador, y sin entrar en mayores

detalles de naturaleza ecológica ni administrativa y de propiedad, supone un reto tanto en términos de idoneidad genética del material a emplear, como de su calidad anatómico-fisiológica. Y su elección no debe limitarse a una adecuada elección de especie, como tradicionalmente se ha hecho, sino que es necesario trascienda a la procedencia, y en su caso al rodal e incluso al individuo. Ello exige la definición y caracterización de las zonas de procedencia de las principales especies arbóreas, la delimitación de masas selectas, la creación y manejo de rodales semilleros y, en última instancia, la instalación de buenos semilleros, bancos clonales y en algunos casos la realización de hibridaciones controladas. Complementariamente, las técnicas de propagación vegetativa, enraizamiento de estaquillas e injerto, inducción de la floración, acortamiento del periodo juvenil y reversión a la juvenilidad, son herramientas de uso bien conocido para cumplimentar algunos de estos fines; a ellas cabe añadir la micropropagación y la embriogénesis somática, aunque de empleo restringido a material escaso, de gran valor y poco receptivo a la macropropagación.

### 3. USOS DEL MATERIAL DE FORESTACIÓN

Teniendo en cuenta estas premisas puede hacerse una estimación de usos del material forestal que se produzca en vivero/invernadero, si se trata de planta, o de semilla, en el caso de siembra directa. Al margen de otras consideraciones, sólo para un grado bajo de domesticación genética del material es aconsejable el empleo, siempre demasiado generoso, de semillas por siembra directa; mientras que las semillas de un huerto depurado tras la información derivada del comportamiento de sus progenies, cuyo coste es elevado, deben administrarse con criterios de austeridad y destinarse a la producción de planta.

En repoblaciones masivas con especies pioneras, por ejemplo distintas especies de pinos, en estaciones ecológicamente pobres, en las que la creación de una cubierta vegetal

con fines protectores es esencial y urgente, la capacidad de adaptación y la variabilidad intrapoblacional deben prevalecer sobre cualquier otra consideración y el rendimiento en madera, previsiblemente bajo, debe ser solamente un factor añadido, pero no primordial. De ahí que la mejora se restrinja a la elección del origen de la semilla, o en todo caso a su recogida en una masa selecta de la misma.

No obstante la dificultad y coste de recogida de semilla en las poblaciones naturales puede aconsejar la instalación de huertos semilleros, establecidos tras una somera selección fenotípica, como medio más asequible y de producción más regular de semillas, sin plantearse la realización de ensayos de progenie y la búsqueda de una ganancia derivada de los mismos.

La utilización de especies arbóreas que unen a su lentitud de crecimiento su condición de porte pequeño o mediano y ramoso, como son algunas coníferas -*Juniperus*, *Tetraclinis*, *Taxus*- con el fin de incrementar su presencia o restaurar ecosistemas maltrechos, en ocasiones en mezcla con algunas frondosas, con un evidente peso paisajístico y posible uso recreativo, podrían tener una consideración semejante al grupo anterior. Y también podría hacerse extensivo a frondosas de crecimiento lento, como algunas especies de *Quercus* y *Fagus*, cuando el destino del material de reproducción fuese la restauración de ecosistemas, en que las plántulas o las semillas, se estableciesen bajo la protección de un pinar previamente establecido.

La ayuda o la posible sustitución de la regeneración natural con material vegetal constituye otro uso del material de forestación que, en función de la especie y calidad de la masa arbórea existente, puede aconsejar dar un paso más y llevar a cabo una selección más rigurosa en la recogida de semillas, llevándola a cabo en rodales gestionados al efecto en la propia masa, o en alguna población contigua genéticamente afín.

La consecución de material mejorado con fines de resistencia a condiciones abióticas extremas -sequía muy acusada, encharcar-

niento prolongado, salinidad elevada, acentuado desequilibrio nutritivo, ph alto o bajo, minas a cielo abierto- está muy limitado por el rango impuesto por los procesos bioquímicos de las especies. La búsqueda de genotipos adaptados a dichas condiciones y su propagación puede ser una vía eficaz, si bien de proyección cuantitativa restringida. Aunque hay evidencia de transmisión genética aditiva, los datos de heredabilidad de dichas resistencias son escasos y difícilmente extrapolables entre situaciones, por lo que es aconsejable la multiplicación vegetativa del material seleccionado.

Tratamiento diferente, haciendo uso de la selección recurrente, se da con el fin de lograr una mayor resistencia frente a agentes biológicos, en cuyo ámbito, de forma especial frente a enfermedades fúngicas y bacterianas, la mejora forestal ha dado pasos imponentes, del que constituyen buen ejemplo la resistencia a las royas, como *Cronartium* en *Pinus*; aunque, también persisten problemas no resueltos como *Phytophthora* en castaño o *Ceratocystis* en olmo.

Constituyen las plantaciones con especies de crecimiento medio/lento, y aquellas otras de crecimiento rápido/medio, con fines en ambos casos preferentemente productivos, el objetivo primordial y de mayor aplicación y eficacia de la mejora genética.

La producción de madera de calidad por especies de *Quercus* (*Q. robur*, *Q. petraea*), híbridos de *Castanea sativa x crenata* y *Juglans sp*; la producción de corcho en el alcornoque, la de fruto en castaño y en el pino piñonero, la de miera en *Pinus pinaster* constituyen ejemplos representativos, del posible y recomendable uso de material genéticamente superior conseguido poniendo en juego estrategias de mejora genética, que en una primera fase pueden reducirse a la elección del origen de la semilla y en fases sucesivas a la instalación de huertos semilleros, su depuración mediante estudios de descendencia, selecciones recurrentes en las sucesivas poblaciones de mejora que vayan creándose y, en algunos casos, la puesta en práctica de cruzamientos controlados y, en

última instancia, la propagación clonal.

Estas acciones cobran mayor significación al obtenerse respuestas a más corto plazo, y en consecuencia con ganancias más altas por unidad de tiempo, al ser puestas en práctica con especies de salicáceas -*Populus*, *Salix*, *Alnus*, *Betula*- destinadas a la producción de madera para desarrollo, postes, biomasa y otros usos, ocupando superficies de pequeña o mediana extensión, asimismo diversas especies de *Eucalyptus*, plantadas en superficies usualmente más extensas, para la producción de pasta de celulosa, y, también, algunas coníferas como *Pinus radiata* y *Pseudotsuga menziesii*, con usos diversos. Es en este ámbito donde la opción clonal y las hibridaciones controladas tienen su mayor aplicación y efectividad al obtenerse ganancias apreciables que, al no estar exentas del riesgo de pérdida de variabilidad genética, exigen una periódica incorporación de nuevo material procedente de las poblaciones basales constituyendo poblaciones “de infusión” que permitan ampliar la base genética.

Cabe finalmente aludir a la forestación de

tierras hasta ahora de condición agrícola, cuyo cambio de uso a forestal promueve la PAC. Dentro del marco legal impuesto y de las restricciones de disponibilidad de planta, la estación limitará las especies. Los objetivos pretendidos y posibles precisarán una especie, y dentro del rango “variabilidad ecológica versus ganancia genética” condicionarán el grado de mejora conveniente y posible a tenor de lo expuesto anteriormente.

Un comentario adicional: no basta que el repoblador, cargado de buena disposición y rigor técnico, desee producir la planta genéticamente apropiada o acuda a un vivero requiriendo dicho material, porque muy probablemente no le va a ser posible. Solamente tras una concienciación, lejana todavía, de la imponente del conocimiento y uso de material genético mejorado por parte del sector forestal, que incluye investigadores, docentes, técnicos, productores de planta y representantes de las administraciones, y de la necesidad de un mayor apoyo económico y estructural, podrían hacerse realidad los buenos deseos del repoblador.