

# Regeneración natural de los montes de pino laricio [*Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco] en la serranía de Cuenca durante el periodo 2000-2009

Manuel Esteban Lucas Borja,  
Eduardo Martínez García,  
Francisco Antonio  
García Morote,  
Francisco Ramón  
López Serrano,  
Manuela Andrés Abellán,  
David Candel Pérez y  
Antonio del Cerro Barja

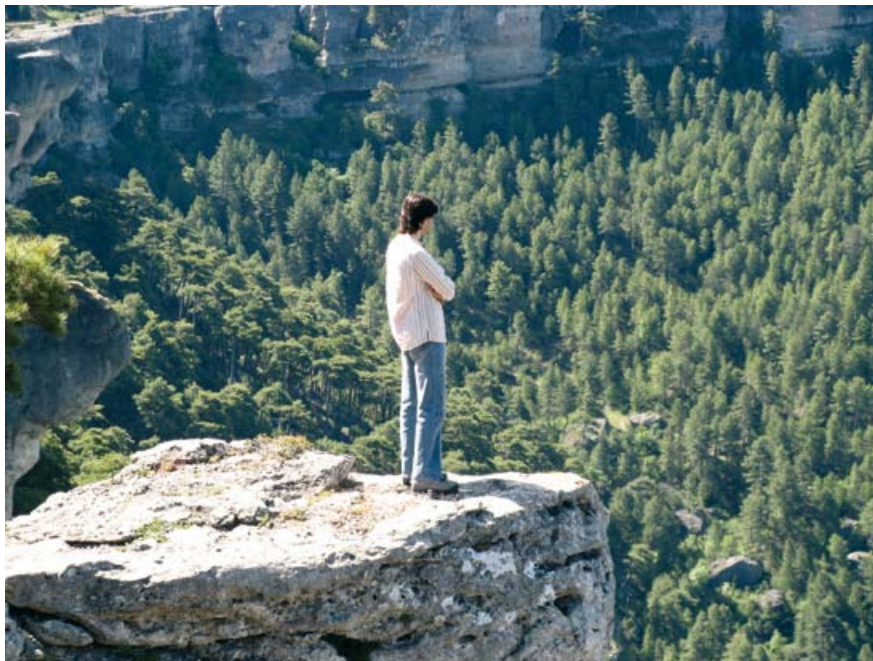
Departamento de Ciencia  
y Tecnología Agroforestal y  
Genética, Área de Tecnología  
del Medio Ambiente  
de la Universidad  
de Castilla-La Mancha

*Las masas de pino laricio (Pinus nigra Arnold) presentan serias dificultades para regenerarse en toda su área de distribución mundial. Por ello es conveniente analizar los factores implicados en dicha regeneración natural, con el objetivo de establecer una serie de pautas de actuación que puedan ayudar a los técnicos que trabajan en la gestión forestal. El presente trabajo sintetiza las principales conclusiones obtenidas en los diferentes estudios y proyectos que desde el año 2000 hasta la actualidad se vienen desarrollando en la serranía de Cuenca, dentro del Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética de la Universidad de Castilla-La Mancha. Como principal conclusión destaca el hecho de que la combinación del tratamiento del suelo (decapado) con un área basimétrica adecuada puede generar un aumento de la germinación de semillas y posterior supervivencia, aunque ciertamente este efecto positivo se atenúa con el paso de los años. Destaca también el hecho de que la predación puede impedir por completo la regeneración en años de escasa producción de semilla.*

## INTRODUCCIÓN

*Pinus nigra* Arnold es una especie cuya distribución natural se encuentra circunscrita a la cuenca mediterránea. Según Gausson *et al.*, 1964, es una de las especies de pino europeo más antiguas, ya que procede de un grupo que existía en el Cretácico inferior, hace 144,2 millones de años. Desde el punto de vista taxonómico se puede calificar como compleja, debido a la existencia de numerosas poblaciones disjuntas con variaciones morfológicas de difícil interpretación (Sánchez de Medina Garrido *et al.*, 2005). Se conoce bastante poco de su larga historia, si bien en la era Terciaria se encontraba más extendida que en la actualidad (Regato *et al.*, 1989). Es probable que se haya ido desplazando a lo largo del tiempo desde las zonas costeras a las actuales ubicaciones de montaña, ya que el clima seco y frío de estas zonas se asemeja al de los periodos glaciares pretéritos (Sánchez de Medina Garrido *et al.*, 2005). Los movimientos migratorios que debieron de producirse durante los periodos cálidos interglaciares generaron la aparición de diferentes poblaciones híbridas, que quedaron después aisladas genéticamente, contribuyendo así a esa difícil caracterización taxonómica.

Según los datos del 2.º Inventario Forestal Nacional, las provincias con mayor superficie ocupada por *Pinus nigra* son Cuenca, Teruel, Lérida, Guadalajara y Jaén, sumando entre las cinco aproximadamente el 43,64% de



Montes de *Pinus nigra* de la serranía de Cuenca

la superficie total de la especie. Con respecto a la propiedad, el 44,52% de la superficie es de titularidad pública, mientras que el 55,45% se corresponde con terrenos privados (el 0,03% pertenece a "otras propiedades").

Cuenca es la provincia de España que tiene la mayor superficie con pies de *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco. En concreto, 142.036,84 ha son pinar puro de pino laricio, y 104.688,94 ha son masas mixtas, de ellas, 26.275,98 ha en mezcla con *Pinus sylvestris*, 20.606,67 ha con *Juniperus thurifera* y 57.806,30 ha

con otras especies (Sánchez de Medina Garrido *et al.* 2005), cifras que pueden ir en aumento según los primeros avances del tercer inventario forestal.



*Pinus nigra* en el monte "Ensanche de las Majadas" (Cuenca)

## LA REGENERACIÓN COMO PROBLEMA BÁSICO

Para que la gestión de un ecosistema forestal sea sostenible y multifuncional es necesario desarrollar sistemas de ordenación y uso de todos los recursos y funciones del monte, de manera que sea posible armonizar conservación y explotación. Precepto principal para conseguir este objetivo es la persistencia de la masa, tanto en el espacio como en el tiempo. De aquí se deduce la importancia capital que tiene la consecución de la regeneración natural de los sistemas forestales, más aún en los montes de pino laricio de la de la serranía de Cuenca, con una regeneración natural “delicada” (Del Cerro *et al.*, 2006; Lucas Borja, 2008).

La mayoría de los autores considera al pino laricio una especie de media sombra, de manera que requiere para regenerarse protección inicial proporcionada por la masa adulta; en este sentido recomiendan distintas espesuras, abrir huecos en la masa de distintos tamaños o distintos tipos de protección lateral para que se inicie la regeneración. Gegout y Mortier (1990) recomiendan protección ligera y siempre inferior al 50% de fracción de cabida cubierta, a lo que añaden la necesidad de un lecho de hojarasca en descomposición. Según Preto (1983), la luz ha de ser suficiente para la maduración de los conos y el desarrollo de las plántulas, aunque determina sobre todo el crecimiento de la raíz, e iniciar la descomposición de la materia orgánica acumulada en la superficie del suelo para reducir su acidez. Según el mismo autor, la intensidad de luz óptima se logra con áreas basimétricas inferiores a 30 m<sup>2</sup>/ha y fracciones de cabida cubierta del 20 al 40%, siempre que la raíz de la plántula contacte rápidamente con el suelo mineral. Otros autores afirman que el más pequeño hueco se repuebla inmediatamente antes de ser invadido por la vegetación herbácea y arbustiva, mientras que Debazac (1964) le atribuye la capacidad de colonizar sotos y cultivos abandonados, aunque también se puede instalar bajo árboles viejos y en masas puras de 90 años, y Pirola y Zappala (1964) observan que coloniza terrenos volcánicos, donde la falta de luz es desfavorable.

También se enfoca desde el punto de vista de la protección lateral; así, según Pardé (1962) requiere al menos



Parcelas de investigación en el Monte “Los Palancares y Agregados”

la sombra lateral, y recomienda cortas en fajas estrechas o en pequeñas áreas circulares. Louro (1982) señala que los factores principales son la densidad y la edad de la población adulta, mientras que Pardé (1962) considera que densidades elevadas junto a pendientes superiores al 100% y exposiciones sur son desfavorables. Para Turrel (1979), la densidad y el área basimétrica no son importantes para la germinación, aunque sí para el crecimiento y la supervivencia del regenerado, siendo desfavorables las cubiertas densas.

En definitiva, los resultados de estudios precedentes son variados y parciales, y hasta la fecha no han aportado unas pautas de actuación más o menos concretas al gestor que se encuentra con el problema contrastado de la deficiente regeneración del *Pinus nigra*.

### ESTUDIO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DEL PINO LARICIO EN LA SERRAÑÍA DE CUENCA

Los experimentos diseñados para controlar los factores que afectan a la regeneración natural de las especies forestales parecen ser la única forma de abordar con rigor la cuestión de las limitaciones a la regeneración natural. Sin embargo, este tipo de estudios son relativamente poco frecuentes. En consecuencia, y dada la gran importancia que dentro del ámbito forestal nacional y autonómico representa *Pinus nigra*, el Departamento de Ciencia y Tecno-

logía Agroforestal de la Universidad de Castilla-La Mancha ha realizado durante dos periodos de tiempo a lo largo de los años 2000 a 2009 diferentes trabajos de investigación relativos a la regeneración natural de esta especie. La financiación de dichos trabajos ha procedido de los Fondos FEDER y de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Para el primer periodo (2000-2001), el objetivo principal fue determinar el efecto de la densidad de la masa forestal y la eficacia de varios tratamientos del suelo para incrementar la germinación y supervivencia de las plántulas de *Pinus nigra*. Los lugares de experimentación se escogieron de manera que reflejasen la variabilidad climática de los montes de la serranía de Cuenca donde se localizan las mejores masas de pino laricio, excluyendo aquellos en los que llega a predominar el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) o el pino rodeno (*Pinus pinaster* Aiton). Así, se localizaron en los montes de Utilidad Pública n.º 131 “Cerro Candalar” (zona 1) y n.º 133 “Ensanche de las Majadas” (zonas 2 y 3), donde aparecen tramos en los que se mezcla con el pino silvestre, el n.º 109 “Ensanche de Buenache” (zona 4), donde se mezcla con sabina albar (*Juniperus thurifera* L.), y el n.º 106 “Los Palancares y Agregados” (zonas 5 y 6), próximo a masas donde esta especie se mezcla con *Pinus pinaster*.

En un segundo periodo de estudios, y partiendo de la experiencia realizada en el periodo anterior, se consideró conveniente, además de corroborar las impresiones obtenidas en el primer periodo, profundizar en el papel que juega la cubierta arbórea y las condiciones meteorológicas recientes. Los lugares de experimentación escogidos fueron el monte n.º 106 “Los Palancares y Agregados” (zonas 5 y 6) y el monte n.º 133 “Ensanche de las Majadas” (zonas 2 y 3).

A la vista de los trabajos de experimentación presentados, la regeneración de las masas de *Pinus nigra* depende de agentes abióticos y bióticos. Concretamente la sequía estival parece el factor más importante de cuantos determinan el éxito de la regeneración, circunstancia que por otro lado es normal en el área mediterránea. Según los datos históricos estudiados, a partir de los cuales se ha calculado la intensidad de la sequía, los años en los que hay un mayor regenerado generalmente coinciden con una intensidad de sequía menor. Este hecho no siempre se da con la misma exactitud, principalmente debido a que otros factores como el aporte de semilla o predación son también importantes condicionantes.

La diseminación natural del *Pinus nigra* en los montes estudiados comienza a finales de enero y termina a mediados de mayo aproximadamente, si bien el mayor porcentaje de semilla (80%) es diseminada en los meses de marzo a abril. Por consiguiente, es aconsejable concentrar las cortas y realizar los tratamientos culturales y selvícolas en esta época del año, ya que el aporte de semilla esta garantizado en su mayor cantidad. Por ejemplo, en ningún caso es aconsejable retrasarse a finales de abril o al mes de mayo para realizar decapados u otros tratamientos del suelo, ya que el aporte de semilla que tendremos será escaso y, además, su potencial germinativo no es tan grande como el de otras semillas diseminadas en el periodo marzo-abril.

*Zona de investigación en el Monte  
“Ensanche de las Majadas”*

*Plántulas de las parcelas de investigación  
en el Monte “Los Palancares y Agregados”*

*Señalamiento realizado en el Monte  
“Ensanche de las Majadas”*



Por otro lado, según las experiencias del año 2000, cuando se produjo una gran diseminación y aporte de semillas, situación que se ha vuelto a repetir en el año 2006, se puede pensar que la vejería de *Pinus nigra* en la zona de estudio abarca periodos de seis años, como ya han apuntados otros autores. En consecuencia, aumentos del turno a 150 años y del periodo de regeneración a 30 años en el método de ordenación conllevan la aparición de cinco periodos de aporte de semilla abundante dentro de dicho periodo de regeneración, mientras que si se mantiene el periodo de regeneración en 20 años, únicamente serían 3.

Otro factor importante es la época de siembra. Según las experiencias realizadas, toda siembra realizada después de mediados de marzo es menos efectiva. En concreto, las siembras realizadas en febrero son las mejores en relación a la germinación en la zona de Los Palancares, mientras que en Las Majadas son más favorables las realizadas en marzo. Según resultados de los ensayos de germinación realizados en laboratorio, la semilla recolectada

en abril-mayo, presentó porcentajes de germinación menores (este hecho es más acusado en Los Palancares).

En relación a la germinación y supervivencia, siempre mayor en Los Palancares que en Las Majadas, la preparación del suelo ha mejorado los resultados obtenidos con respecto a las parcelas testigo en ambos montes. En concreto, y según las experiencias realizadas en el primer periodo (2000-2001), el decapado mejora la supervivencia de las plántulas procedentes de la diseminación natural entre un 6,94 y un 10,21%, y el desbroce, entre un 0,75 y un 4,02%, durante la primera estación de crecimiento y bajo las condiciones de humedad y temperatura acontecidas durante el año 2000.

Del mismo modo, y para el monte de Los Palancares, la supervivencia en el decapado ha sido del 19% y del 10% en el testigo. En Las Majadas se tienen porcentajes de supervivencia del 12% y 8% para decapado y testigo respectivamente. Se puede pensar que el decapado es un tratamiento eficaz para mejorar el número de semillas germinadas y su supervivencia en el primer año.

Si se opta por siembras para obtener regenerado en los años en los que *Pinus nigra* no aporta semilla, se ha de tener muy presente la fecha en la que se consiguen mejores resultados y la predación. Ésta puede llegar a valores del 90-95% en Los Palancares y en torno al 75% en Las Majadas. En los años en los que hay diseminación natural abundante, esta predación se reduce al 80% en Los Palancares y al 50% en Las Majadas. Los aves han sido los predadores más importantes, seguidos de los ratones en la época de invierno y las hormigas en la primavera.

Centrándose en la densidad de la masa adulta, bajo la cual crecen las plántulas de regenerado, los mejores resultados de germinación y supervivencia se han obtenido en el rango que va desde los 25 a 30 m<sup>2</sup>/ha de área basimétrica para el monte Los Palancares y de 15 a 20 m<sup>2</sup>/ha de área basimétrica para el monte Las Majadas. Es por tanto aconsejable trabajar en el rango de espesuras comentado en el párrafo anterior, y no disminuirlo en ningún caso cuando se realicen las cortas preparatorias y diseminatorias. Tampoco se



Cubierta arbórea y distribución de copas en la parcela 3 de monte "Ensanche del las Majadas"

recomienda dejar un área basimétrica inferior a 20 m<sup>2</sup>/ha. Los resultados del primer periodo también lo ponen de manifiesto, ya que se obtiene que la espesura (área basimétrica) mejora la supervivencia entre un 0,13 y un 0,46% por cada m<sup>2</sup>/ha de aumento para todas las áreas de estudio.

Así pues, para concluir, la gestión forestal ha de jugar un papel activo que va más allá del mero hecho de esperar períodos más largos; más bien ha de buscar el control de los factores que influyen en el proceso de regeneración, como son las características de la cubierta proporcionada por el arbolado

adulto y, en casos más excepcionales, las del suelo donde se pretende que germinen las semillas y sobrevivan las plántulas, o la época de siembra, de manera que las semillas encuentren las mejores condiciones para germinar y producir plántulas capaces de soportar las condiciones adversas.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERRO BARJA, A. del, NAVARRO LÓPEZ, R., LUCAS BORJA, M. E., ANDRÉS ABELLÁN, M., GARCÍA MOROTE, F. A. y LÓPEZ SERRANO, F. 2006. Factores que influyen en la difícil regeneración de los montes de *Pinus nigra* Arn., en la Serranía de Cuenca. *Montes* 84: 33-39.

DEBAZAC, E.F. 1964. Le pin laricio de Corse dans son aire naturelle. *Revue Forestière Française* n.º 3, mars.

GAUSSEN, H., HEYWOOD, V.H. y CHARTER, A.O. 1964. *Pinus*. En: TUTIN, T.G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., VALENTINE, D.H., WAITERS, S.M., WEBB, D.A. (Eds.): *Flora Europaea*, 1:32-35. Cambridge University Press. Cambridge

GEGOUT, J.C. y MORTIER, F. (1990). *Étude préalable à la création d'une réserve biologique domaniale en vue de la conservation du Pin de Salzmann (F.D. de Saint Guilhem-le-Désert/Hérault)*. ENGREF Nancy. ONF. Conservatoire Botanique de Porquerolles.

LOURO, V. 1982. *O pinheiro laricio en Portugal*. Divulgação Técnica N.º 2. Direcção Geral das Florestas. MACP.

LUCAS BORJA, M.E., 2008. *La regeneración de los montes de Pinus nigra Arn. en la Serranía de Cuenca; Base de la gestión forestal del Monte de Utilidad Pública n.º 106, Los Palancares y Agregados (CU)*. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha.

PARDÉ, J. 1962. La régénération du pin noir d'Autriche en Lozère. *Revue Forestière Française*, vol.11.

PIROLA, A. y ZAPPALA, G. 1960. La foresta a *Pinus laricio* Poir. Di Linguaglossa (Sicilia). Osservazioni fitosociologiche. *Bulletino dell'Istituto Botanico della Università di Catania*, serie II, vol.III.

PRETO, G. 1983. Il pino nero nella Val de Bidente (Forlì). Aspetti della rinnovazione naturale. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*.

REGATO PAJARES, P. y ESCUDERO ALCÁNTARA, A. 1989. Caracterización fitoecológica de las comunidades de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* en los afloramientos rocosos del Sistema Ibérico meridional. *Bot. Complutensis* 15: 149-161. Universidad Complutense.

SÁNCHEZ DE MEDINA, A., GRANDE ORTIZ, M. A. y GARCÍA ABRIL, A. 2005. Aspectos generales del *Pinus nigra* Arn. En: GRANDE ORTIZ, M. A. y GARCÍA ABRIL, A. (eds.). *Los pinares de Pinus nigra Arn. en España: Ecología, uso y gestión*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

TURREL, M. (1979). *La régénération naturelle de pin noir dans le sud-est de la France (Pinus nigra ssp. nigricans Host. var. Austriaca Endl.)*. Etude de quelques peuplements des Alpes de Haute-Provence. Estación de Sylviculture Méditerranéenne. 29. INRA. Avignon. **F**

Dirección  
de obras

Obra Civil  
y Pública



Asesoramiento  
Técnico

Proyectos

# INGESAGUA S.L.

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ingenieros Agrónomos,  
Ingenieros de Montes e Ingenieros Técnicos Agrícolas.  
Un cualificado plantel de profesionales al servicio de la gestión del agua.



Ctra. Madrid-Cartagena, km. 307'5 • Telf.: 967 307 166 y Fax: 967 305 814 • 02400 HELLÍN (Albacete)

ingesagua@infonegocio.com