

# ESTUDIO AUTOECOLOGICO COMPARATIVO DE *PINUS NIGRA* ARN. SUBESPECIE *SALZMANNII* DE LA PENINSULA IBERICA Y OTRAS SUBESPECIES DE LA REGION CIRCUNMEDITERRANEA

P. REGATO

R. ELENA

O. SANCHEZ PALOMARES

Departamento de Sistemas Forestales. CIT-INIA.

Apdo. 8.111. 28080 Madrid, España

## RESUMEN

Una vez analizadas las características autoecológicas de la subespecie *salzmannii* de *Pinus nigra* Arn., definidas tras un extensivo reconocimiento de campo de toda su área de distribución ibérica, son comparadas aquí con las de las otras subespecies presentes en la región circunmediterránea, especialmente las ecológicamente más similares [Subsp. *laricio*, subsp. *pallasiana* y subsp. *dalmatica*].

Los pinares de las distintas subespecies presentan bastantes parecidos: dentro de esa pauta pueden definirse dos principales tipos de comunidades:

- a) Submediterráneas.
- b) Mediterráneas de estepa fría.

La dinámica de las comunidades vegetales de los pinares es estudiada más profundamente en el núcleo central (Sistema Ibérico). El intenso dinamismo biogeomorfológico de esas áreas montañosas da lugar a constantes modificaciones naturales que definen un mosaico de comunidades en las que *Pinus nigra* juega un importante papel ecológico.

**PALABRAS CLAVE:** *Pinus nigra*  
Autoecología  
Formaciones vegetales  
Comunidades vegetales  
Región circunmediterránea

## INTRODUCCION

*Pinus nigra* Arnold constituye una especie colectiva, compleja desde el punto de vista taxonómico, cuya interpretación varía considerablemente según diferentes autores. De hecho, le han sido otorgados más de 100 nombres distintos, adscribibles a categorías taxonómicas de diferente rango (pequeña especie, subespecie, variedad, etc.).

Los estudios más recientes no parecen aclarar estos problemas taxonómicos, si bien contribuyen a disminuir el elevado número de taxones de rango inferior. El hecho de establecer uno u otro rango por debajo del nivel de especie es enormemente subjetivo y en muchos casos responde más a un deseo personal de describir nuevos taxones que al resultado de estudios objetivos. Desde el momento en que en la naturaleza se producen de forma espontánea hibridaciones interespecíficas, como por ejemplo entre *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*, especies que a menudo cohabitan, no se pueden esperar grandes diferencias genéticas intraespecíficas. Por ello, Gerber *et al.* (1990) recomiendan aplicar el rango de variedad a las diferentes poblaciones de *Pinus nigra* Arnold.

Sin entrar a valorar la aplicación taxonómica de los análisis químicos en los que se basan la mayoría de los trabajos sobre esta especie colectiva, hay que objetar dos cuestiones bási-

cas: por un lado la falta de un muestreo sistemático y representativo de las diferentes poblaciones de la especie, y por otro la escasez de estudios ecológicos que, en su conjunto, deberían ser la base del muestreo.

Por razones históricas el aislamiento de las distintas poblaciones de *Pinus nigra* ha conducido a la aparición de cambios genéticos que se manifiestan en ciertas diferencias morfológicas. El estudio de las variaciones ecológicas que acompañan a esta diferenciación constituye un paso previo y fundamental en la interpretación taxonómica intraespecífica. En este trabajo se defiende la tesis de que esta especie en su conjunto presenta grandes semejanzas adaptativas, ocupando a lo largo del ámbito circunmediterráneo nichos ecológicos comparables.

El área de distribución natural de *Pinus nigra* se circunscribe al entorno de la cuenca mediterránea, donde ocupa de forma discontinua alrededor de 2.300.000 ha (Figura 1). Como punto de partida se plantea la siguiente división taxonómica, basada fundamentalmente en el aislamiento geográfico, y aunque se utiliza la categoría de subespecie no tiene más que un valor indicativo. Se distinguen 4 grupos poblacionales:

- Subsp. *salzmannii*, localizada en el sureste de Francia, península Ibérica y norte de África.
- Subsp. *laricio*, localizada en Córcega y en el sur de la península Itálica.
- Subsp. *nigra*, extendida por los Alpes orientales, centro de Italia y península Balcánica.
- Subsp. *pallasiana*, repartida por Grecia, Turquía y Chipre.

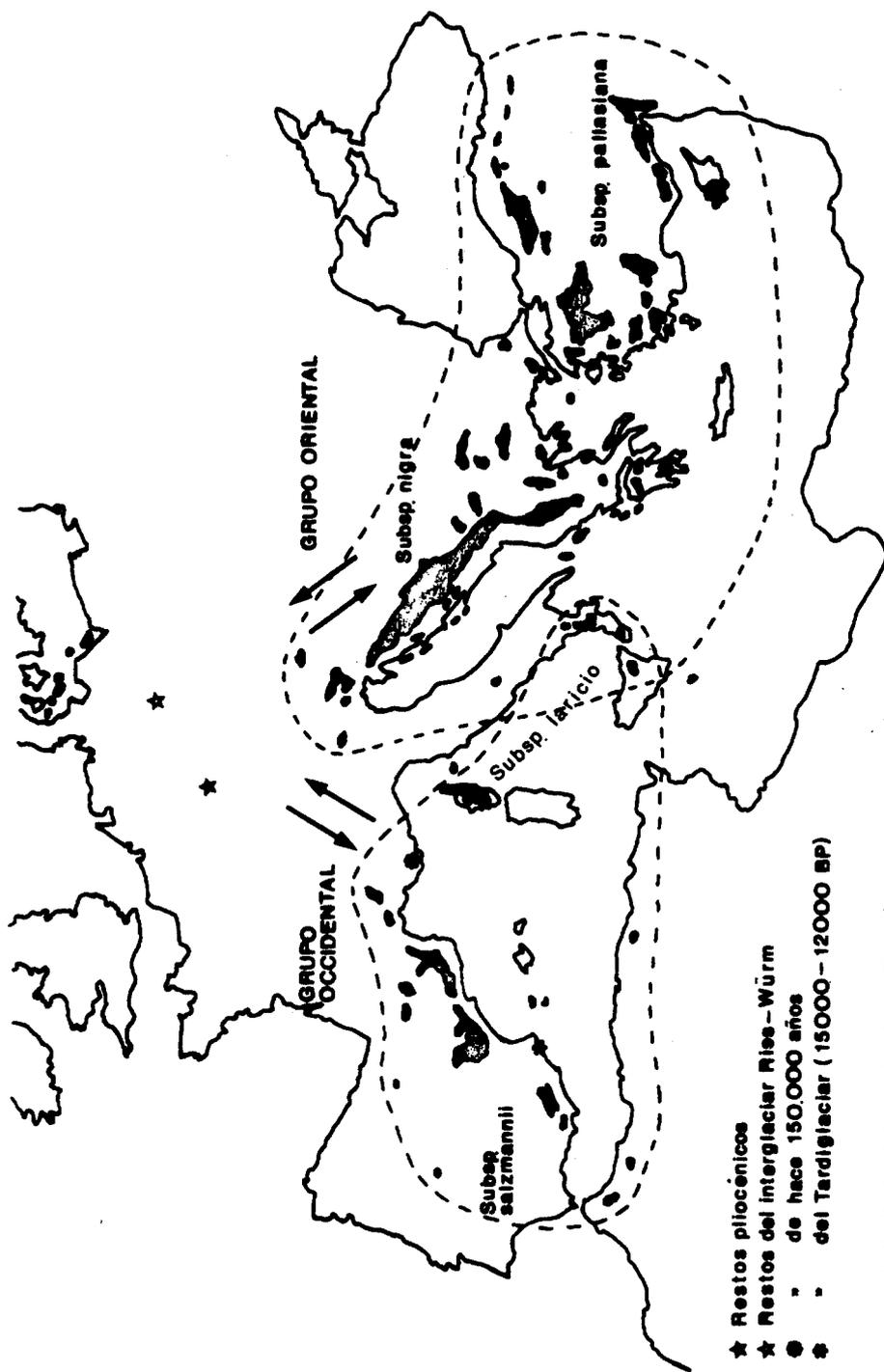
## DATOS HISTORICOS

Se considera que *Pinus nigra* Arnorld es uno de los pinos europeos más antiguos, existiendo formas afines desde el Cretácico inferior (Gaussen, 1949). Se conoce bastante poco su larga historia, si bien algunos autores llegan a afirmar que esta especie estaba más extendida en la Europa Terciaria que en la actualidad. Madler (1939) encuentra restos vegetales pliocénicos en la depresión de Frankfurt, apareciendo una gran cantidad de especies del género *Pinus* (Figura 1). La mayoría eran especies fósiles y otras, como *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, aún existen, si bien la última actualmente no es espontánea en Centroeuropa.

Ya dentro de la época Cuaternaria (Vernet, 1980) aparecen macrorrestos de *Pinus nigra* de hace 150.000 años en la región de Provenza (Francia), donde actualmente no se presenta de forma espontánea (Fig. 1). Los restos vegetales encontrados por Vent (1955) y Mägdefrau (1968) en tobos y travertinos de Centroeuropa, pertenecientes al período interglaciar Riss-Würm, vuelven a mostrar la presencia de esta especie ocupando un área más septentrional que la actual (Fig. 1). Es interesante constatar que entre las especies acompañantes se reconocen elementos de carácter submediterráneo, como son *Buxus sempervirens*, *Acer monspessulanum*, *Rhamnus alpinus* y *Rhamnus catharticus*, que actualmente siguen presentándose en las comunidades de *Pinus nigra* en gran parte de su ámbito geográfico.

La sucesión cíclica de períodos glaciares e interglaciares durante el Cuaternario, aparte de provocar la desaparición de muchas especies en Europa, ha conducido al desmembramiento del área de otras, como es el caso de *Pinus nigra*. En este sentido, Fabarger y Contandriopoulos (1961) utilizan esta especie como ejemplo de esquizoendemismo.

De igual forma que *Pinus nigra* aparece en Centroeuropa durante el interglaciar Riss-Würm, período extremadamente cálido que permitió la extensión de la flora mediterránea hacia el norte, hay constancia de su presencia en las costas del Mediterráneo, hace 12.000-



- ★ Restos pliocénicos
- ★ Restos del interglacial Riese-Würm
- " " de hace 150.000 años
- " " del Tardiglacial ( 15000 - 12000 BP)

Fig. 1.—Mapa de distribución de la especie colectiva *Pinus nigra*.  
Distribution map of *Pinus nigra* collective species.

15.000 años, durante el período frío Dryas del Tardiglacial (Uzquiano, 1987). Esta autora encuentra, a partir de restos antracológicos, una primera etapa dominada casi exclusivamente por *Pinus nigra*, y posteriormente la entrada de un roble marcescente, tipo *Quercus faginea*, junto a otras especies submediterráneas, como *Buxus sempervirens*, *Acer monspesulanum*, *Acer opalus*, *Prunus mahaleb*, etc.

Todos estos datos muestran la presencia de *Pinus nigra* en el ámbito circunmediterráneo como componente de una flora submediterránea, cuyo área ha oscilado a lo largo de períodos paleohistóricos, hacia zonas septentrionales de Centroeuropa durante las fases más cálidas, y hacia las costas mediterráneas durante épocas más frías.

En los períodos fríos glaciares, estos movimientos habrían provocado con seguridad la comunicación y el aislamiento sucesivo de los grupos poblacionales, actualmente separados, evitándose así una alta diferenciación genética. Es probable que se definieran dos flujos principales, uno occidental y otro oriental (Fig. 1), lo cual concordaría con la idea defendida por algunos autores (Develoy, 1949), que sólo admiten dos grupos taxonómicos: el oriental caracterizado por presentar acículas verde oscuro, rígidas y derechas, y piñas con las escamas medias y superiores provistas de una carena muy saliente, y el occidental en el que las acículas son verde claro, muy largas, flexibles y algo recurvadas, y las piñas presentando escamas sin carena prominente.

En adelante se verá que el gradiente ecológico de ambos grupos poblacionales es semejante a oriente y occidente del Mediterráneo, con una valencia ecológica comparable. Ello indica que las diferentes poblaciones presentan prácticamente la misma capacidad adaptativa y por tanto una baja diferenciación genética.

## AUTOECOLOGIA DE LA ESPECIE

En la anterior revisión histórica se ha puesto de manifiesto el carácter submediterráneo de *Pinus nigra*, definido ya en el último interglacial Riss-Würm. Así Walter, Straka (1970) definen a esta especie como la conífera más característica de la región florística submediterránea. Tomando esta idea como punto de partida se van a analizar las variaciones ecológicas que presentan las diferentes subespecies, a partir de su carácter submediterráneo común.

La banda transicional que se extiende al norte de la región mediterránea, desde la península Ibérica hasta Turquía, donde entran en contacto el bioma zonal IV de clima mediterráneo y el bioma zonal VI de clima templado centroeuropeo (Walter, Straka, 1970), es lo que tradicionalmente se ha denominado zona submediterránea. Ha sido muy discutido el hecho de si se debería incluir en la región eurosiberiana o en la mediterránea. El carácter caducifolio dominante de sus especies características la aproximaría más a la primera, y la existencia de una cierta sequía estival y del máximo de precipitación fuera de los meses de verano a la segunda (Elena-Rosselló *et al.*, 1985). En cualquier caso se trata de una zona muy fragmentada a causa de la compleja orografía, dándose constantes introgresiones dentro de una u otra región circundante. Las especies forestales dominantes de esta zona son los robles marcescentes, los cuales mantienen la hoja seca de las ramas todo el invierno, posiblemente para extraer al máximo sus nutrientes y para proteger sus yemas de los fríos invernales, que son importantes dentro de esta zona climática. A su vez es característica la presencia de un estado arbustivo caducifolio rico en especies, si bien algunos de los elementos más representativos como el boj (*Buxus sempervirens*) son perennes, aunque con una cierta marcescencia invernal.

AMPLITUD FITOCLIMÁTICA DE LA ESPECIE COLECTIVA *PINUS NIGRA*

	IV	IV(VI)	VI(IV)	IV(VII)	VI(VII)	VIII(VI)	VI
SUBSP. SALZMANNII	★	★	★	★	★	★	
SUBSP. CORSICANA Y CALABRICA	★		★			★	
SUBSP. NIGRA	★		★		★	★	★
SUBSP. PALLASIANA	★	★	★	★	★	★	



LA MAYORÍA DE LA COMUNIDADES (> 60 p. 100)



PEQUEÑA PARTE (HASTA EL 10 p. 100)



GRAN PARTE (HASTA EL 30 p. 100)



MINIMA PARTE

Fig. 2.—Diagrama descriptivo de la amplitud fitoclimática de las distintas subespecies de *Pinus nigra*.

*Phytoclimatic Range Diagram of the different Pinus nigra subspecies*

La existencia de extensas penínsulas elevadas (altas mesetas rodeadas de montañas) a ambos extremos de la región Mediterránea, penínsulas Ibérica y de Anatolia, imprime un carácter de continentalidad al clima, acentuándose las diferencias entre las temperaturas máximas estivales y las mínimas invernales (Elena-Rosselló *et al.*, 1985). La zona transicional submediterránea de estos territorios sufre igualmente esta continentalización, manifestando una tendencia frío-xérica. Ello va a favorecer a las coníferas (*Pinus nigra* y *Juniperus spp.*) frente a las frondosas, dado que las primeras son en general especies muy frugales, mejor adaptadas a condiciones adversas, tanto del clima como del sustrato.

Una vez expuestas las características climáticas, se van a definir aquellas condiciones geomorfológicas, litológicas y edáficas que favorecen a esta conífera frente a las formaciones caducifolias dominantes.

*Pinus nigra* presenta un carácter submediterráneo orófilo, de tendencia frío-esteparia, si bien por compensaciones litológicas y geomorfológicas es capaz de vivir bajo un mayor rango de condiciones climáticas. Sánchez Palomares *et al.* (1990) han descrito y evaluado estas compensaciones a nivel edáfico para la subespecie *salzmannii* en la península Ibérica. Esta especie se ha adaptado desde muy antiguo a las difíciles condiciones fisiográficas y litológicas de la región Mediterránea, fruto de una orogenia alpina muy intensa. En cierto modo se podría decir que *Pinus nigra* tiene una tendencia rupícola, ocupando frecuentemente afloramientos rocosos, crestones y laderas escarpadas donde el desarrollo edáfico es casi nulo. En la península Ibérica, el 62 p. 100 de las estaciones analizadas en masas naturales de la subespecie *salzmanni* presentan suelos de carácter lítico, existiendo un 58 p. 100 de suelos maduros poco evolucionados, fundamentalmente, rendzinas (Sánchez Palomares *et al.*, 1990).

Hay una doble condición que define el carácter de esta especie. Por un lado, al igual que

el resto de las especies del género *Pinus*, se trata de una especie pionera, que coloniza fácil y rápidamente lugares abiertos con suelos removidos, y que presenta una extremada capacidad de regeneración sobre la misma roca, aprovechando todo tipo de huecos y fisuras. Por otro lado, es una especie muy longeva (se han encontrado ejemplares de hasta 900 años en la península Ibérica y de alrededor de 1.700 años en Turquía), capaz de constituir formaciones maduras bajo condiciones ecológicas poco favorables, donde realiza un importante papel edafogenético y favorece la entrada en el bosque de especies de etapas evolucionadas (Regato, Escudero, 1989).

Los sustratos rocosos sólo permiten una lenta penetración y *Pinus nigra* llega a constituir en ellos un potente y extenso sistema radical, recorriendo grandes distancias casi en superficie y proporcionando un sólido anclaje. Ello le permite desarrollar buenos portes, incluso en pendientes muy pronunciadas, si bien su altura queda en ocasiones limitada al llegar el momento de su vida en el que desarrolla una copa tabular.

Gran parte de los sustratos rocosos sobre los que vive esta especie son de una composición litológica muy adversa al desarrollo de la vegetación. El carácter dolomítico de *Pinus nigra* ya fue puesto de manifiesto por Gams (1930) y Zolyomi (1942). Brooks (1984) vuelve a mencionar la afinidad de esta especie por los sustratos dolomíticos y los de tipo serpentínicola. Por su parte, la subespecie *salzmannii* vive en suelos dolomíticos en más del 30 p. 100 de sus masas de la península Ibérica, siendo especialmente frecuentes en los Sistemas Ibérico y Bético (Sánchez Palomares *et al.*, 1990). A pesar de las grandes diferencias en cuanto al origen y composición de estas rocas, les une la abundancia de magnesio en su composición, el cual presenta una toxicidad para las plantas, más que por sí mismo, por el antagonismo con otros nutrientes. La xericidad y escasez de nutrientes inherentes a los suelos que se originan sobre este tipo de rocas favorece a los pinares, y en concreto a esta especie tan frugal.

Se ha observado que las especies adaptadas a vivir en estos sustratos son capaces de acumular el exceso de magnesio (Brooks, 1987). Ello nos mueve a pensar que *Pinus nigra* recicla el magnesio concentrado en sus acículas, que pasa de nuevo al suelo, favoreciendo la permanencia del pinar, y evitando su sustitución por parte de los robles marcescentes correspondientes.

La vinculación de esta especie a los paisajes kársticos le otorga un importante papel en relación con la intensa dinámica geomorfológica que en ellos se produce. En laderas de tipo cantil-talud, con frecuentes desprendimientos que abren claros dentro del robledal marcescente, se da entrada al pinar de los crestones rocosos. *Pinus nigra*, aparte de intervenir en el proceso acelerando con su potente sistema radical la fisuración de la roca, gracias a su longevidad, permanece en los taludes definiendo formaciones mixtas con los robles marcescentes de carácter permanente, dado que el proceso se repite a lo largo de grandes unidades paisajísticas (Regato, 1990). En laderas escarpadas y en los sustratos dolomíticos y serpentínícolas, donde difícilmente crecen los robles marcescentes, estos últimos se pueden instalar en las zonas más favorables, definiendo la mayoría de las veces un estrato arbustivo o subarbóreo bajo un dosel de pinos más o menos denso.

Podría decirse que bajo condiciones geomorfológicas y litológicas adversas, se establece un mosaico de comunidades vegetales, dada la irregularidad y complejidad del sustrato, donde las formaciones mixtas entre pinos y robles marcescentes son frecuentes y muy estables, manteniendo un interesante equilibrio dinámico (Regato, 1990).

Finalmente el amplio gradiente altitudinal de esta especie se define, en clara relación con la amplitud latitudinal de su área geográfica de distribución. La mayoría de sus formaciones

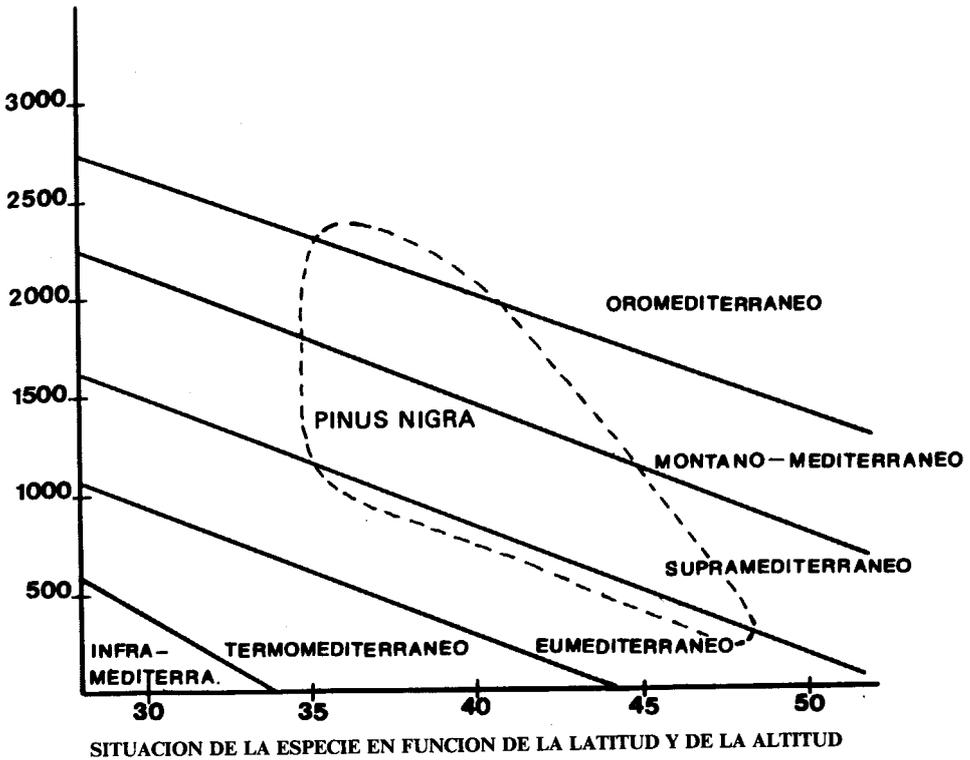


Fig. 3.—Diagrama descriptivo de la situación de *Pinus nigra* en función de la latitud y longitud en su área de distribución natural.

Diagram showing the *Pinus nigra* position from the Altitude and Latitude point of view of its natural distribution area.

se encuentran en el piso supramediterráneo y mediterráneo-montano (Quezel, 1980; Elena-Rosselló *et al.*, 1991), si bien, a medida que se desciende en latitud, las condiciones esteparias frío-xéricas de alta montaña mediterránea favorecen su presencia dentro del piso oromediterráneo (Fig. 3). Como se ve más adelante *Pinus nigra* puede descender, bajo condiciones especiales, al piso mesomediterráneo, alcanzando cotas cercanas al nivel del mar.

### ANALISIS COMPARATIVO DE LA SUBSP. *SALZMANNII* CON EL RESTO DE LAS SUBESPECIES

Las subespecies *salzmannii* y *pallasiana* son las más lejanas geográficamente hablando, y curiosamente las más semejantes. Presentan una amplitud ecológica parecida, ocupando preferentemente áreas con condiciones submediterráneas típicas, otras donde la continentalidad genera una xericidad de tipo frío-esteparia, e incluso, al descender en latitud, definen en ocasiones el límite forestal altitudinal. Una amplitud latitudinal semejante y la existencia de extensas mesetas elevadas rodeadas de montañas, proporcionan estaciones ecológicas

comparables para ambas subespecies en los dos extremos oriental y occidental del Mediterráneo (Regato, 1990).

Así, la subsp. *pallasiana* define los mismos tipos de vegetación que la subsp. *salzmannii*, claro está, con diferencias florísticas muy importantes, dado que en el primer caso dominan las especies endémicas o de área de distribución oriental, y en el segundo las especies endémicas o de área de distribución occidental. Estos tipos se pueden esquematizar de la siguiente forma (Regato, 1990):

- Formación abierta de carácter geomorfológico, en umbrias y valles encajados, bajo un ambiente mediterráneo [(IV y IV(VI)] dentro del piso eumediterráneo, donde domina el elemento arbustivo esclerófilo [*Quercus coccifera*, *Quercus ilex*, *Rhamnus alataernus*, *Pistacia lentiscus*, *Arbustus unedo*, etc.].
- Formación submediterránea típica integrada por bosques de mejor estructura y desarrollo, con un estrato arbustivo caducifolio importante. Ocupa laderas escarpadas dentro de los pisos supra y mediterráneo-montano en la península Ibérica sobre dolomías y calizas dolomíticas y en la península Anatolia sobre dolomías y serpentinas. Bajo estos factores limitantes los robles mascescentes (*Quercus faginea* y *Quercus pubescens* en la península Ibérica y *Quercus pubescens* y *Quercus cerris* en Anatolia) suele aparecer con portes semiarbustivos dispersos en el sotobosque del pinar o estableciendo una estructura de tipo mosaico, resultado de la complejidad del relieve y del sustrato.
- Formación submediterránea típica integrada por bosques de mejor estructura y desarrollo, con un estrato arbustivo caducifolio importante. Ocupa laderas escarpadas dentro de los pisos supra y mediterráneo-montano en la península Ibérica sobre dolomías y calizas dolomíticas y en la península Anatolia sobre dolomías y serpentinas. Bajo estos factores pequeños caméfitos espinosos o no.
- Formación del piso oromediterráneo de las montañas más meridionales de ambas penínsulas donde *Pinus nigra* puede constituir en ocasiones el límite arbóreo altitudinal. Se trata de una formación también abierta en general tapizada por un matorral rastro de enebros y de caméfitos espinosos.

La subespecie *laricio* se caracteriza por predominar sobre sustratos de naturaleza ácida (granitos, gneises, esquistos, etc.), coincidiendo con algunas poblaciones de la subespecie *salzmannii*, que se presentan sobre granitos en el Sistema Central español (Regato *et al.*, 1990) y de la subespecie *pallasiana* sobre esquistos en las montañas del centro de Grecia (Barbero, Quezel, 1976).

Los pinares de *Pinus laricio* son claramente submediterráneos y caracterizan aquellas situaciones geomorfológicamente complejas, manifestando un comportamiento rupícola, sobre todo en aquellas situaciones caracterizadas por un clima templado húmedo propias del hayedo/abetal [VIII(VI)]. Hay que destacar la escasa presencia del robledal marcescente en Córcega (*Quercus pubescens*) seguramente por causas antrópicas, si bien los datos polínicos (Reille, 1975) muestran una mayor importancia del pinar casi constante a lo largo de los tiempos paleohistóricos. En el sur de Italia el robledal marcescente está mejor representado quedando integrado por varias especies (*Quercus pubescens*, *Quercus cerris* y *Quercus frainetto*), que se alternan y se mezclan con el pinar en el piso supramediterráneo, dominando en las laderas de suelos más profundos y en los fondos de valles.

Las poblaciones de la subespecie *salzmannii* del Sistema Central contactan con el pino albar (*Pinus sylvestris*) definiendo formaciones mixtas entre 1.100 y 1.800 metros de altitud, bajo condiciones climáticas frío húmedas [VIII (VI)] en el piso oromediterráneo, y de tipo submediterráneo [VI (IV)] en el piso montano mediterráneo, donde suele entrar el roble

marcescente típico de sustratos ácidos (*Quercus pyrenaica*), disperso por los roquedos o formando núcleos en los sustratos más favorables (Regato *et al.*, 1990). Las condiciones climáticas del Sistema Central no son favorables a la presencia del abetal ni del hayedo, si bien este último presenta algunos núcleos relictivos (Sierra de Ayllón).

La mayoría de las poblaciones de la subespecie *nigra* constituyen introgresiones submediterráneas dentro de la región ilírico-alpina, caracterizada por un clima templado hiperhúmedo de tipo centroeuropeo [IV, VIII (VI)] (Fig. 2), donde el hayedo y el hayedo/abetal constituyen los bosques climáticos. Otra parte se localiza en las estribaciones alpinas en contacto con la llanura austríaca y en las montañas balcánicas próximas a la depresión del Danubio, en Rumanía y Bulgaria, donde se da un clima submediterráneo de tendencia frío-esteparia, propio de los bosques de robles marcescentes (*Quercus frainetto*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*). El resto de las poblaciones constituyen la prolongación de esta especie hacia la región Mediterránea.

Exceptuando las poblaciones mediterráneas, la subsp. *nigra* constituye bosques azonales de carácter permanente sobre laderas escarpadas y afloramientos rocosos dolomíticos en los Alpes orientales, y dolomíticos y serpentínícolas en la región balcánica (Mayer, 1984). Se trata de situaciones limitantes y adversas para la vegetación zonal, donde la xericidad edáfica contrarresta estas condiciones climáticas competitivamente desfavorables para *Pinus nigra*. Por ello ocupa preferentemente orientaciones sur y este, más térmicas y protegidas de los frentes nubosos. En estas situaciones suele definir formaciones mixtas con *Pinus sylvestris*, si bien este último, mejor adaptado al clima boreal de montaña, suele ocupar aquellas exposiciones más protegidas y umbrosas de los afloramientos dolomíticos y serpentínícolas, y en muchos casos sucede en altitud a *Pinus nigra* (Mayer, 1984; Wendelberger, 1963).

En la península Ibérica (Pirineos centroorientales, norte del Sistema Ibérico y Sistema Central), la subsp. *salzmannii* contacta igualmente con el pino albar (*Pinus sylvestris*). Este último sucede en altitud al anterior, definiendo el piso forestal superior en las montañas del interior Peninsular [VIII (VI)] donde las condiciones de sequía estival no permiten el desarrollo del hayedo abetal. *Pinus nigra* aparece frecuentemente dentro de los pinares de pino albar, en situaciones especiales de afloramientos rocosos calcodolomíticos, acompañado por una flora submediterránea (*Ononis aragonensis*, *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, etc.), constituyendo comunidades permanentes azonales. Es frecuente que en los valles elevados los pinares de *Pinus nigra* ocupen las exposiciones más soleadas y los de pino albar las más umbrosas (Regato, Escudero, 1989).

## SUMMARY

### Comparative autoecological study of *Pinus nigra* Arn. ssp. *salzmannii* in the Iberian peninsula and other subspecies of the circum-mediterranean region

The ecological significance of mediterranean pine forests and their status as native plants are controversial questions which have resulted in much misinterpretation and ignorance of their role within plant communities. The concept of climax community is of little use in the mediterranean region, and should be abandoned in favor of a more dynamic view of the processes which influence vegetation structure.

*Pinus nigra* serves as a good example, given its importance in mountainous areas throughout the mediterranean region where its various subspecies are found. Among these distinct subspecies, great adaptive similarities may be observed in comparative phytoecological analysis.

The autoecological features of Iberian subspecies have been defined after an extensive field survey recording climatic, edaphic, vegetational, and silvicultural data throughout its distributional range. The central distribution nucleus has been more intensively surveyed in order to study in greater depth the

dynamics of the *Pinus nigra* community and its role in succession. Comparisons with other subspecies throughout the mediterranean region have been made, particularly with the ecologically more similar ones (Subsp. *laricio*, subsp. *pallasiana* and subsp. *dalmatica*).

This species defines potential forest stands under suitable climatic conditions at both extremes of the mediterranean region (Greece/Turkey and the Iberian peninsula). It also occupies sites of extreme severity both geomorphologically (rocky outcrops and steep slopes) and lithologically (dolomites, serpentines, etc.), where it may sometimes play an important edaphogenetic role. Our results showed more than 50 p. 100 of low developed soils (Rendzinas). In addition, it forms secondary pine stands which have expanded their range due to human activity.

Pinewoods consisting of different subspecies show quite similar understories. Nevertheless, it is possible to define two community types:

a) Submediterranean: with abundant deciduous species, but under drier environmental conditions than the marcescent communities.

b) Stepic cold mediterranean: with a cushion scrub appearing mainly in eastern and western regions, occupying even the highest mountainous forest belts.

The intense biogeomorphological dynamism of these mountainous areas causes constant natural modifications, defining a mosaic of communities in which *Pinus nigra* has a great ecological importance.

**KEY WORDS:** *Pinus nigra*  
Autoecology  
Plant formations and communities  
Circun-mediterranean Region

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARBERO M., QUEZEL P., 1976. Les groupements forestiers de Grèce Centro-Méridionale. *Ecología Mediterranea*, n.º 2.
- BROOKS R., 1984. Serpentine and its vegetation. A Multidisciplinary Approach. Cruôm Helm. London and Sydney.
- DELEVOY G., 1949. A Propos de la systématique de *Pinus nigra* Arn. *Ann. Sta. Rech. Groenendaal. Trav. Série B*, n.º 12, 1-37.
- ELENA-ROSSELLO R., SANCHEZ PALOMARES O., CARRETERO CARRERO P., 1985. Estudio Fisiográfico y Climático de los Pinares Autóctonos españoles de *Pinus nigra* Arn. *Comunicaciones INIA, Ser. Rec. Nat. N. 36*.
- ELENA-ROSSELLO R., SANCHEZ PALOMARES O., 1991. Estudio Ecológico de los Pinares Españoles de *Pinus nigra* Arn. *Momografía INIA. (En prensa)*.
- FABARGER C., CONTANDRIOPOULOS, J., 1961. Essay sur l'endémisme. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 71: 383-408.
- GAMISANS J., 1976. La végétation des montagnes corses. *Phytocoenologia* 3(4): 425-498.
- GAMS H., 1930. Über Reliktföhrenwälder und das Dolomitphänomen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH. Stiftuns Rübel* 6.
- GAUSSEN H., 1949. L'influence du passé dans la répartition des Gymnospermes de la Peninsule Ibérique. *C. R. Congrès Int. Géographie, Lisbonne*, 2: 805-821.
- GERBER S., et al., 1990. Geographical variation and terpenic composition of *Pinus nigra* Arn. *Silvae Genetica*.
- MÄDLER K., 1939. Die pliozäne Flora in Tertiärflora von Frankfurt am Main. *Abh. d. seuckenbergnaturforsch. Ges. Nr. 446*, 1939.
- MÄGDEFRAU K., 1968. *Paläobiologie der Pflanzener*. Gustv. Fischer Verlag.
- MAYER H., 1984. *Wälder Europas*. Gustav Fischer Verlag.
- QUEZEL P., 1980. Biogéographie et écologie es conifères sur le pourtour méditerranéen. En *Person Actualités d'écologie forestière*, Gauthier-Villars. Ed. Paris, 205-255.
- SANCHEZ PALOMARES O., ELENA-ROSSELLO R., CARRETERO CARRERO P., 1990. Caracterización Edáfica de los Pinares Autóctonos Españoles de *Pinus nigra*. *Comunicaciones INIA, Ser. Rec. Nat. n.º 55*.

AUTOECOLOGIA DE LA ESPECIE *PINUS NIGRA*

- REGATO P., ESCUDERO A., 1989. Caracterización fitoecológica de las comunidades de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* en los afloramientos rocosos del Sistema Ibérico Meridional. Bot. Complutensis n.º 15, 149-161.
- REGATO P., 1990. Los pinares mediterráneos. En Costa *et al.*, Atlas de los Bosques Ibéricos. ICONA. (En prensa.)
- REGATO P., *et al.*, 1990. Situación actual y futuro de las representaciones relictos de *Pinus nigra* Arnold en el Sistema Central. Anales de la Real Soc. Esp. Historia Natural. (En prensa.)
- REILLE M., 1975. Contribution pollenanalytique à l'histoire de la végétation tardiglaciare et holocene de la montagne corse. These de Doctorat d'Etat es Sciences. Marseille.
- UZQUIANO, 1987. Analyse anthracologique du Torcal de la Roca. First European Conference on Wood and Archeology. Belgique.
- VENT W., 1955. Über die Flora des Riss-Würm Interglazials in Mitteledeutschland. Wiss. Zschr. d. Univ. Jena 4, math-nat. Reihe 467-485.
- VERNET S. L., 1980. Premières données sur l'histoire de la végétation Post-glaciare de la Provence Centrale d'après l'analyse anthracologique C. R. Ac. Sc. Paris, 291. Série D, 953-855.
- WALTER H., et STROAKA H., 1977. Arealkunde, Floristisch-historische Geobotanik. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- WENDELBERGER G., 1983. Die Schwarzföhrenwälder Südosteuropas. Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. N. F. 10.
- ZOLYAMI, 1942; WENDELBERGER G., 1963: Die Schwarzföhrenwälder Sudosteuropas. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 10.