

**L**as gimnospermas, como plantas con nivel de organización característico, presentan unos requerimientos ecológicos generales muy definidos, que han tenido como consecuencia, a nivel específico, su actual distribución y grado de conservación. Esta distribución parte de la que presentaban en el periodo Tardiglacial (hace entre 11.000 y 14.000 años), cuando dominaban el paisaje mediterráneo peninsular, a modo de estepas arboladas (*Pinus* sp. pl.) con pastizal xerófilo de *Artemisia*, *Poa*-*ceae* sp. pl. *Chenopodiaceae* y con mosaicos de fagáceas deciduas (tipo *Quercus faginea*) y betuláceas colonizadoras (*Betula*). Durante este periodo el género *Pinus* comenzó a retroceder, quedando acantonado en las sierras y en el litoral suroeste, sin llegar nunca a desaparecer o incluso dominando hasta la actualidad. Las gimnospermas arbustivas (*Juniperus*) se extienden desde entonces debido a la tendencia hacia la aridización del clima, al menos en el sureste (Carrión et al., 2000). En épocas más recientes, se han vivido dos grandes momentos en la historia forestal y de la Botánica, en particular sobre el estudio del papel ecológico de las gimnospermas en la Península Ibérica. Desde finales del XIX a mediados del XX fueron consideradas como especies autóctonas (cf. Ceballos y Vicioso, 1933), constituyentes de los ecosistemas naturales y, aunque reconociendo su expansión debido a sus aprovechamientos (madereros, resinas, etc.), se asumía su areal como muy próximo a la vegetación potencial. Sin embargo, a finales de la primera mitad del siglo XX, las gimnospermas (sobre todo *Pinus*), fueron utilizadas masivamente en reforestación, gran parte de ellas realizadas en terrenos con potencialidad de frondosas, lo que provocó el movimiento contrario: un rechazo en grupos sociales y una cierta relegación científica a ser consideradas especies con distribución basada generalmente en la mano del hombre, incluso en zonas ecológicamente adversas a las frondosas (Rivas Martínez, 1987). Sin embargo, desde hace unos años, algunos estudios (entre otros Costa Tenorio et al. 1988; Cabezudo et al., 1989; García Latorre y García Latorre, 1996; Blanco et al., 1997; Pérez Latorre et al., 1998, 1999; Galán de Mera et al., 1999; Carrión et al., 2000; Martínez García, 2000) comienzan a

desentrañar el auténtico e importante significado ecológico, corológico y paleobotánico de las gimnospermas.

Con esta contribución queremos aportar e integrar datos de distinta índole (ecológicos, corológicos, fitocenológicos y paleobotánicos) acerca de las gimnospermas en Andalucía, y proponer líneas básicas de catalogación de la vegetación y especies concretas, con la finalidad de situar este grupo de plantas en su correcto papel ecosistémico y sistémico, al menos en el territorio que estudiamos, y en áreas limítrofes de condiciones fitogeográficas semejantes (sur de Extremadura y de Castilla-La Mancha y Murcia). Las especies estudiadas son las gimnospermas con mayor peso específico en la vegetación, por su abundancia o dominancia o por su singularidad. Los datos paleopalínológicos proceden de secuencias polínicas andaluzas o de áreas limítrofes (Gutiérrez et al., 1997; Carrión et al., 2000). El estudio fitocenológico se basa en la metodología fitosociológica y en caracteres ecomorfológicos de la vegetación. Son también de utilidad la toponimia y archivos (García Latorre y García Latorre 1996) para la reconstrucción histórica de la vegetación.

### Resultados

En este apartado se citan las especies estudiadas con su nombre científico, fitocenología, sintaxonomía, distribución en Andalucía, elemento florístico a que pertenece, (paleo)corología y estado de conservación (UICN) en Andalucía.

*Abies pinsapo* Boiss. Vegetación edafoxerófila sobre substratos magnésicos (dolomías, mármoles y peridotitas) y calizos en áreas de elevadas precipitaciones (*Paeonio-Abietion pin-sapo*). Rondeño y Bermejense. Elemento Mediterráneo relictico. En Peligro.

*Ephedra fragilis* Desf. Vegetación edafoxerófila de dolomías, calizas y yesos (*Pino-Juniperion phoeniceae*). Bética y Almeriense. Elemento Irano-Turánico. No amenazada.

*Juniperus communis* L. Vegetación climatófila de la alta montaña bética (*Pino-Juniperion sabinae*). Bético. Elemento Boreoalpino. No amenazada.

*Juniperus macrocarpa* Sm. Vegetación edafoxerófila de arenales y dunas fi-



Pino piñonero en la extensa masa forestal del Parque Natural de la Breña y Marismas del Barbate

**Durante el período Tardiglacial, hace entre 11.000 y 14.000 años, el género pinus comenzó a retroceder quedando acantonado en las sierras y en el litoral sudoeste sin llegar nunca a desaparecer o incluso dominando hasta la actualidad ■ ■ ■**

# El papel de las gimnospermas en la vegetación forestal de Andalucía

Andrés V. Pérez Latorre y Baltasar Cabezudo

F. de Ciencias, Universidad de Málaga

Antonio Galán de Mera

Universidad San Pablo-CEU, Madrid

José Carrión

F. de Biología, Universidad de Murcia



Masas de pinares con las cumbres del Parque Natural de Sierra Nevada al fondo

jas (*Juniperion turbinatae*). Tingitano-Onubo-Algarviense, Almeriense. Elemento Mediterráneo. En peligro.

*Juniperus oxycedrus* L. Vegetación edafoixerófila (*Pino-Juniperion phoeniceae*) y climatófila (*Pistacio-Rhamnetalia*). Todo el territorio. Elemento Mediterráneo. No amenazada. La subsp. badia alcanza muy puntualmente el NW de Jaén sobre cuarcitas (*Ericion arboreae*).

*Juniperus phoenicea* L. subsp. *phoenicea* Vegetación edafoixerófila (dolomías, mármoles, yesos) (*Pino-Juniperion phoeniceae*) o semiárida. Bética. Elemento Mediterráneo. No amenazada.

*Juniperus sabina* L. Vegetación climatófila de la alta montaña oromediterránea (*Pino-Juniperion sabinae*). Bética. Elemento Oromediterráneo. No amenazada.

*Juniperus thurifera* L. Vegetación climatófila de medios secos fuertemente continentalizados (*Juniperion thuriferae*). Bética Oriental y Manchega. Elemento Mediterráneo. Rara.

*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* Guss. Vegetación edafoixerófila litoral o paleolitoral (arenales y dunas fijas, calizas duras) (*Juniperion turbinatae*, *Pino-Juniperion phoeniceae*). Tingitano-Onubo-Algarviense, Ron-

**A finales de la primera mitad del siglo XX las gimnospermas fueron utilizadas masivamente en las reforestaciones, lo que provocó un rechazo en grupos sociales y una cierta relegación científica al distribuirse mayoritariamente por el hombre ■ ■ ■**

deña, Almeriense. Elemento Mediterráneo. Rara.

*Pinus halepensis* Miller. Vegetación en medios semiáridos o edafoixerófilos (dolomías, mármoles, yesos) (*Pino-Juniperion phoeniceae*). Bético y Murciano-Almeriense. Elemento Mediterráneo. No amenazada.

*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco. Comunidades edafoixerófilas sobre dolomías (*Pino-Juniperion phoeniceae*). También se encuentra en las formaciones de alta montaña oromediterránea (*Pino-Juniperion sabinae*). Bético. Elemento Mediterráneo. No amenazada.

*Pinus pinaster* Aiton. Vegetación permanente sobre sustratos magnésicos (dolomíticos, ultrabásicos) (*Pino-Juniperion phoeniceae*), mas raro en vegetación climatófila degradada de suelos silíceos (*Quercetalia ilicis*). Bético. Elemento Mediterráneo. No amenazada.

*Pinus pinea* L. Vegetación permanente de medios edafoixerófilos (arenas y dunas fijas) (*Juniperion turbinatae*). Gaditano-Onubense. Elemento Mediterráneo. No amenazada.

*Pinus sylvestris* L. Vegetación climatófila sobre dolomías y calizas de la

alta montaña oromediterránea (*Pino-Juniperion sabinae*). Almirajo-Granatense y Guadiciano-Bacense. Elemento Boreoalpino. No amenazada. *Taxus baccata* L. Forma agrupaciones ombrófilas en el seno de bosques caducifolios (*Aceri-Quercion fagineae*, *Quercenion pyrenaicae*) o de pinsapos (*Paeonio-Abietenion pinsapo*). Bético. Elemento Holártico relicto. En peligro.

La vegetación caracterizada por las gimnospermas en Andalucía se ha clasificado en 4 grandes grupos. Para cada uno de ellos se aporta: diagnóstico, fisionomía, especies, ecología, corología, dinamismo, variabilidad y estado de conservación (UICN) en Andalucía.

## I. Comunidades climatófilas de alta montaña y parameras

**1. Pinares albares y sabinares** (*Daphno oleoides-Pinetum sylvestris*) comunidad arbórea abierta con estrato de nanofanerófitos postrados y caméfitos pulviniformes; *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *Juniperus communis* y *J. sabina*; piso oromediterráneo subhúmedo-húmedo calizo-dolomítico; Bética Oriental (Trevenque y Sierra de Baza); vegetación climatófila. En peligro.

**2. Sabinar-enebrales con pinsapos** (*Abieto pinsapo-Juniperetum sabinae*) comunidad de nanofanerófitos postrados con estrato arbóreo achaparrado y caméfitos pulviniformes; *Juniperus sabina*, *J. communis*, *Abies pinsapo* y *Taxus baccata*; piso oromediterráneo hiperhúmedo calizo; Rondense (Sierra de las Nieves); vegetación climatófila. En peligro.

**3. Sabinar-piornales** (*Genisto versicoloris-Juniperetum nanae*) comunidad de nanofanerófitos postrados y caméfitos pulviniformes; *Juniperus communis*, *J. sabina*, *Genista versicolor* y *Cytisus galianoi*; piso oromediterráneo subhúmedo-húmedo silíceo; Nevadaense (Sierra Nevada y Filabres); vegetación climatófila. Rara.

**4. Sabinares albares y negrales** (*Juniperetum phoeniceo-thuriferae*) comunidad arbórea-arbustiva abierta con caméfitos pulviniformes; *Juniperus thurifera*, *J. phoenicea* y *J. oxycedrus*; piso supra-mesomediterráneo seco-subhúmedo calizo; distribución Manchega (Huéscar), Subbética (La Sagra) y Guadiciano-Bacense (Sierra de María); vegetación climatófila. Vulnerable.

## II. Comunidades edafoxerófilas

**5. Pinares negrales con coscojas** (*Pino pinastri-Quercetum cocciferae*) comunidad arbórea-arbustiva de cobertura variable, con microfanerófitos xerófilos; *Pinus pinaster*, *Juniperus oxycedrus* y *Quercus coccifera*; piso termo-mesomediterráneo subhúmedo-húmedo serpentínico; distribución Bermejense (sierras peridotíticas de Málaga); vegetación edafoxerófila-serpentinícola. No amenazada.

**6. Sabinares con pinos carrascos** (*Pino halepensis-Juniperetum phoeniceae*) comunidad arbustiva de microfanerófitos xerófilos con dosel arbóreo variable; *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus* y *Ceratonia siliqua*; piso termomediterráneo subhúmedo dolomítico-marmóreo; Rondeña (Serranía de Ronda); vegetación edafoxerófila-dolomiticola y marmorícola. No amenazada.

**7. Pinares carrascos con sabinas** (*Junipero phoeniceae-Pinetum halepensis*): comunidad arbórea-arbustiva; *Pinus halepensis*, *Juniperus*

*phoenicea*, *J. oxycedrus*; piso mesomediterráneo seco-subhúmedo; distribución Subbética y Guadiciano-Bacense (SW de Jaén y NW de Granada); vegetación edafoxerófila basófila. No amenazada.

**8. Pinares carrascos con efedras** (comunidad de *Ephedra fragilis* y *Pinus halepensis*): comunidad de arbolado y estrato arbustivo dispersos; *Pinus halepensis*, *Ephedra fragilis*; *Juniperus oxycedrus*; piso mesomediterráneo semiárido-seco; distribución Guadiciano-Bacense (SE de Jaén) y Antequerana (Las Lomas); vegetación edafoxerófila-gipsícola. Rara.

**9. Pinares carrascos con boj** (*Cneoro tricocci-Buxetum balearicae*) comunidad arbustiva con dosel arbóreo disperso; *Pinus halepensis*, *Cneorum tricocum*, *Buxus balearica* y *Juniperus oxycedrus*; piso termo-mesomediterráneo seco-subhúmedo dolomítico-marmóreo; Almirajo-Granatense (Tejeda-Almirajo, Cázulas); vegetación edafoxerófila-dolomiticola y marmorícola relicta. Rara.

**10. Sabinares con pino negral** (*Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*) comunidad arbustiva abierta con dosel disperso de pinos negrales; *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Pinus pinaster* y *Rhamnus myrtifolius*; piso meso-supramediterráneo dolomítico-marmóreo; Bético Oriental (serranías de Andalucía Oriental); vegetación edafoxerófila-dolomiticola y marmorícola. No amenazada.

**11. Sabinares con pino salgareño** (*Junipero phoeniceae-Pinetum salzmanii*) comunidad arbustiva dispersa con dosel arbóreo abierto y caméfitos pulviniformes; *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Pinus nigra* y *Rhamnus myrtifolius*; piso supra-mesomediterráneo subhúmedo dolomítico; Bético Oriental (serranías de Andalucía Oriental); vegetación edafoxerófila-dolomiticola. No amenazada.

**12. Sabinares con boj** (*Rhamno lycioides-Juniperetum phoeniceae buxetosum sempervirentis*) comunidad arbustiva abierta de microfanerófitos xerófilos con dosel abierto de pinos; *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Pinus halepensis* y *Buxus balearica*; piso meso-supramediterráneo subhúmedo; Subbética (Sierra de Grajales, Jaén); vegetación edafoxerófila basófila. Rara.

**13. Sabinares con pinsapos** (*Abieto pinsapo-Juniperetum phoeniceae*) comunidad arbustiva abierta con dosel disperso de pinsapos; *Juniperus phoenicea*, *Abies pinsapo* y *J. oxycedrus*; piso meso-supramediterráneo húmedo dolomítico; Rondeño (Sierra de las Nieves); vegetación edafoxerófila-dolomiticola. Rara.

**14. Pinar-brezales** (*Genisto tridentis-Stauracanthetum boivinii* con *Pinus pinaster*) comunidad arbustiva densa con estrato disperso de pinos negrales; *Pinus pinaster*, *Erica australis* y *Quercus lusitanica*; piso mesomediterráneo húmedo silíceo; Aljibico (Sierra del Aljibe); vegetación edafoxerófila silicícola. En peligro.

**15. Pinsapares serpentínícolas** (*Bunio macucaae-Abietetum pinsapo*) comunidad arbórea densa con estrato nemoral herbáceo; *Abies pinsapo*; piso supra-mesomediterráneo húmedo-hiperhúmedo serpentínico;



Algunas gimnospermas están muy bien representadas en el P.N. de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas

**Las comunidades caracterizadas por gimnospermas en Andalucía presentan mayor diversidad sobre suelos azonales o intrazonales caracterizados por sustratos muy selectivos con una topografía que impide el desarrollo de suelos zonales ■ ■ ■**

Bermejense (Sierra Bermeja); vegetación edafoxerófila-serpentinícola. En peligro.

**16. Pinsapares basófilos** (*Paeonio broteroi-Abietetum pinsapo*) comunidad arbórea densa con estrato nemoral herbáceo poco desarrollado; *Abies pinsapo*, *Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus*; piso supra-mesomediterráneo húmedo-hiperhúmedo calizo-dolomítico; Rondeño (Sierra de las Nieves, Blanca y Grazalema); vegetación climatofila y edafoxerófila-dolomitolica. Rara.

**17. Coscojares con pinos carrascos** (*Rhamno velutini-Quercetum cocciferae*) comunidad arbustiva densa con dosel disperso de pinos carrascos; *Ephedra fragilis*, *Rhamnus velutinus* y *Pinus halepensis*; piso termo-mesomediterráneo seco-subhúmedo dolomítico-marmóreo; Rondeño (Sierra de Mijas); vegetación edafoxerófila-dolomitolica marmóricola. Rara.

**18. Enebrales con escobón** (*Cytiso tribracteolati-Juniperetum oxycedri*) comunidad arbustiva abierta; *Juniperus oxycedrus* y *Cytisus tribracteolatus*; piso termomediterráneo húmedo silíceo; Aljibico (Los Alcornocales); vegetación edafoxerófila-silicicola. En peligro.

**19. Madroñal-enebrales** (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedi* con *Juniperus badia*) comunidad arbustiva densa; *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea* sp. pl. y *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*; piso mesomediterráneo húmedo cuarcítico; Marianense (Sierra Quintana); vegetación serial. Vulnerable.

### III. Comunidades litorales y paleolitorales

**20. Sabinares con bolinas** (*Phlomidio purpureae-Juniperetum turbinatae*): comunidad arbustiva muy densa; *Juniperus turbinata*, *Genista polyanthos*, *Rhamnus oleoides* y *Pistacia lentiscus*; piso termomediterráneo subhúmedo silíceo; Araceno-Pacense (valle del Guadiana); vegetación edafoxerófila acidófila. Rara.

**21. Sabinares interiores** (*Asparago horridi-Juniperetum turbinatae*) comunidad arbustiva densa; *Juniperus oxycedrus*, *J. turbinata*, *Pistacia lentiscus*; piso termomediterráneo superior seco calizo; Antequerano (Sierra del Chorro); vegetación edafoxerófila relictica. Vulnerable.

**22. Sabinares litorales occidentales** (*Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*): comunidad arbustiva densa de microfanerófitos xerófilos; *Juniperus turbinata*, *J. oxycedrus* y *Pinus pinea*; piso termomediterráneo seco-subhúmedo sobre arenas litorales; Gaditano-Onubense (litoral de Cádiz y Huelva) y Aljibico (litoral de Cádiz y Málaga); vegetación edafoxerófila-psammófila. Rara.

**23. Sabinares litorales orientales** (*Rubio longifoliae-Juniperetum lyciae*): comunidad arbustiva densa poco diversa, de microfanerófitos xerófilos; *Juniperus turbinata*, *Ephedra fragilis*, *Pistacia lentiscus*; piso termomediterráneo semiárido-árido sobre arenas litorales; Almeriense (Punta de El Sabinar); vegetación edafoxerófila-psammófila. En peligro.

**24. Enebrales litorales** (*Rhamno oleoidis-Juniperetum macrocarpa*) comunidad arbustiva poco densa de microfanerófitos xerófilos; *Juniperus macrocarpa* y *Rhamnus oleoides*; piso termomediterráneo seco-subhúmedo sobre arenas litorales; Gaditano-Onubense (litoral de Huelva y

Cádiz); vegetación edafoxerófila-psammófila. En peligro.

**25. Lentiscares con sabinas** (*Asparago aphylli-Calicotometum villosae juniperetosum turbinatae*): comunidad arbustiva muy densa de microfanerófitos xerófilos; *Juniperus turbinata*, *Calicotome villosa*; piso termomediterráneo subhúmedo silíceo sobre sustratos compactos; Aljibico; vegetación serial climatofila. Rara.

### IV. Comunidades xerófilas

**26. Coscojares semiáridos con pino carrasco** (*Rhamno-Quercion, Mayteno-Periplocion, Quercu-Tetraclinidion*): comunidades arbustivas poco densas de microfanerófitos xerófilos espinescentes o micrófilos; *Pinus halepensis*, *Maytenus senegalensis*, *Periploca angustifolia*, *Rhamnus* sp. pl.; piso termo-mesomediterráneo semiárido-árido; Almeriense (Almería oriental); vegetación climatofila. Vulnerable.

### Otras gimnospermas

Existen evidencias de que en Sierra Nevada pudieron existir pequeñas poblaciones de *Cedrus* al haberse detectado polen en la turbera de Padul (Pons & Reille, 1986).



Comunidades de Pino laricio en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla Segura y Las Villas

**Consideramos a las comunidades de gimnospermas como vegetación autóctona de gran importancia ecológica al colonizar biotopos de difíciles condiciones, posiciones relictuales y huecos ecológicos desdeñados por planifolios ■ ■ ■**

### Conclusiones

Las comunidades caracterizadas por gimnospermas en Andalucía presentan mayor diversidad sobre suelos azonales e intrazonales, caracterizados por sustratos muy selectivos debido a sales, metales pesados, carencias de iones, etc o que presentan una topografía que impide el desarrollo de suelos zonales. En estos lugares, las gimnospermas compiten con ventaja frente a los planifolios, que prácticamente quedan relegados

a condiciones microtopográficas resguardadas y de suelos algo más profundos, apareciendo sin embargo angiospermas arbustivas e incluso arbóreas de índole relictica. Sobre suelos silíceos, son los planifolios los que dominan debido a la capacidad de edafización, salvo en áreas semiáridas, de topografía abrupta o con edafización imposibilitada (peridotitas). Sobre calizas, con desarrollo de suelos generalmente zonales, también son los planifolios los dominantes salvo en tres casos puntuales en nuestra comunidad: en la alta montaña por efecto climático, en las altiplanicies interiores

debido a la fuerte continentalidad y en zonas puntuales de índole relictual. En áreas semiáridas el único estrato arbóreo climatofilo corresponde a gimnospermas (*Pinus*).

Por lo tanto, consideramos a las comunidades de gimnospermas de Andalucía como vegetación autóctona de gran importancia ecológica, al colonizar tanto biotopos de difíciles condiciones (suelos azonales e intrazonales) como posiciones relictuales de enorme valor paleobotánico (biotopos relictos) y los huecos ecológicos desdeñados por los planifolios (alta montaña y zonas áridas). Es la provincia corológica Bética la que presenta (probablemente a nivel ibérico) la mayor diversidad de comunidades gimnospermas, varias de ellas en delicado estado de conservación ■