

Las 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 Alme-

riense. 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 prostrados 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 prostrados 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 prostrados 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; Rondeña (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 macucae-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 ■ ■ ■

