



Promovido por el Centro de
Investigaciones Ambientales del
Mediterráneo (CIAMED)

© CENTRO DE INVESTIGACIONES
AMBIENTALES DEL MEDITERRÁNEO

Fotos de cubierta: Árboles de los bosques
mediterráneos del norte de África. En
sentido de las agujas del reloj, empezando
por arriba, *Sideroxylon spinosum*, *Cedrus
atlantica*, *Quercus afares* y *Abies maroccana*.

Fotos: Jesús Charco.

Editan:

© UNIVERSIDAD DE GRANADA

ISBN(e) 978-84-338-7593-8

© UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ISBN(e)

© UCOPRESS. EDITORIAL

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ISBN(e)

© UNIVERSIDAD DE HUELVA

ISBN(e): 979-13-88113-49-9

Maquetación: Tarma, estudio gráfico. Granada

Diseño de cubierta: Tarma, estudio gráfico. Granada

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

ÍNDICE GENERAL

VOLUMEN I

Prólogo	8
Participantes y colaboradores	11
Antecedentes	13
La presente edición	14
Área de estudio y especies incluidas	14
Sistemática botánica	15
Los nombres comunes o vernáculos de las especies	16
Descripción de especies	16
Los usos de las plantas	17
Por qué solo especies autóctonas	18
La Evaluación temática del GEEI	21
La Clasificación del Impacto Ambiental de los Taxones Invasores, de la UICN (EICAT)	21
El Registro Global de Especies Invasoras (GRIIS), del GEEI	22
Conservación y restauración ecológica	22
La protección de las especies amenazadas	28
Descripción de especies. PINACEAE a FAGACEAE. Volumen I	32
Índice de nombres científicos	593

Descripción de especies

PINACEAE a FAGACEAE

PINACEAE Sprengel ex F. Rudolphi¹

Familia compuesta por 11 géneros y en torno a 250 especies de árboles (raramente arbustos) distribuidas principalmente por el hemisferio norte. Tiene un gran valor forestal por su resistencia a condiciones climatológicas extremas, aguantando temperaturas habituales bajo cero. Sus bosques suelen marcar el nivel superior altitudinal y latitudinal de la cubierta forestal. Algunas especies como las de los géneros **Abies** y **Cedrus** son muy importantes para evitar la erosión y los desprendimientos en las altas montañas donde viven.

FARJON, A. 1990. *Pinaceae. Drawings and Descriptions of the Genera*. Koeltz Scientific Books. 330 pp.

- | | |
|--|---------------|
| 1 Hojas solitarias, lineares, rígidas | Abies |
| 1 Hojas agrupadas en fascículos de 2 ó más, lineares, generalmente flexibles,
formando braquiblastos | 2 |
| 2 Estróbilos cónicos, con escamas gruesas fuertemente leñosas. Las especies de la
región con hojas en fascículos de 2 | Pinus |
| 2 Estróbilos obovales, con escamas delgadas, papiráceas. Hojas agrupadas
formando rosetas de hasta 30 | Cedrus |

Abies Mill.²

Género compuesto por unas 48 especies de distribución holártica. En el N de África se encuentran 2 especies. Ambas forman bosques relictos en las montañas húmedas y frías del extremo norte.

ARISTA, M., ALAOUI, M.L., KNEES, G.G. & GARDNER, M.F. 2016. *Abies pinsapo*, from the website, Threatened Conifers of The World (<http://threatenedconifers.rbge.org.uk/taxa/details/83>).

BARBEY, A. 1934. *Une relique de la sapinière méditerranéenne, le Mont Babor. Monographie de l'Abies numidica*. París. Gembieux. 82 pp.

BAUMER, M. 1977. Le Sapin du Maroc. *Revue forestière française*, 5: 343-354.

BEN-SAID, M. 2022. The taxonomy of Moroccan fir *Abies marocana* (Pinaceae): conceptual clarifications from phylogenetic studies. *Mediterranean Botany* 43: 1-15.

ESTEBAN, L.G., DE PALACIOS, P. & RODRÍGUEZ-LOSADA, L. 2010. *Abies pinsapo* forests in Spain and Morocco: threats and conservation. *Oryx* 44(2): 276-284.

FERRER-GALLEGO, P.P., LAGUNA, E. & FERRER-GALLEGO, R. 2022. Nomenclatural notes on the Mediterranean firs (*Abies*, Pinaceae). *Phytotaxa* 549 (1): 031–050.

KNEES, S.G. 2011. Phylogeny, Systematics and Conservation of *Abies*, especially those around the Mediterranean Basin. Reading. Unpublished PhD Thesis, University of Reading.

SÁNCHEZ CÓZAR, S. 1946. El Abies del Tazaot. *Revista de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, 50: 449-468.

SEMERIKOVA, S.A. & SEMERIKOV, V.L. 2014. Molecular Phylogenetic Analysis of the Genus *Abies* (Pinaceae) based on the Nucleotide Sequence of Chloroplast DNA. *Russian Journal of Genetics* 50: 7-19.

TANG-SHUI LIU, 1971. *A Monograph of the genus Abies*. Taipei.

YAH, N., KNEES, S.G. & GARDNER, M.F. 2016. *Abies numidica*, from the website, Threatened Conifers of The World (<http://threatenedconifers.rbge.org.uk/taxa/details/104>).

- | | |
|---|--------------------|
| 1 Hojas agudas (a menudo pinchosas) u obtusas, pero nunca emarginadas, 6-18 mm de largas, poco torsionadas en la base, rígidas, se disponen alrededor de la ramilla formando hojas y ramilla un conjunto cilíndrico | A. marocana |
| 1 Hojas obtusas (nunca pinchosas), a menudo emarginadas, 15-22 mm de largas, muy torsionadas en la base, menos rígidas, se disponen alrededor de la ramilla formando un conjunto de aspecto aplanado | A. numidica |

1 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.

2 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.



Abies marocana. Porte y hábitat en el Rif occidental. Joaquín Molero.



Abies marocana. Bosque mixto con *Quercus faginea* en el Parque Nacional de Talassemtan (Marruecos). Jesús Charco.

Abies marocana Trab.

A. pinsapo subsp. *marocana* (Trab.) Emberger & Maire. *A. pinsapo* var. *marocana* (Trab.) Ceballos & Martín Bolaños.

Esp.: Pinsapo rifeño, abeto rifeño. *Fra.*: Sapin du Maroc, sapin du Rif. *Ing.*: Moroccan fir. *Ara.*: Echuh, chohh, chokh, esnubara, snuber.

Árbol perennifolio, monoico, de porte cónico estilizado de hasta más de 40 m. Tronco recto de 1-1,5 m de diámetro, con corteza pardo-cenicienta profundamente agrietada en los ejemplares más viejos. Ramas generalmente verticiladas que nacen y se disponen perpendiculares al tronco. Ramillas opuestas o verticiladas por 3, de las que nacen las hojas perpendicularmente en forma radial, más o menos torsionadas en la base, dando un aspecto al conjunto de ramillas y hojas algo aplanado en las ramas más bajas y más o menos cilíndrico en el resto del árbol. Hojas (14-18 mm) aciculares, sésiles, gruesas, ligeramente torsionadas en la base, rígidas, la mayoría agudas, pinchosas; otras obtusas, pero nunca emarginadas. Conos masculinos ovoides (1-1,5 cm), rojizos y sésiles. Conos femeninos cilíndricos (2-3 cm) verdosos y sésiles. Estróbilos cilíndricos (10-16 × 3-5 cm) erguidos, dehiscentes muy pronto tras la maduración, quedando sobre el árbol gran parte del año sólo los ejes erguidos sobre los que se disponían las escamas.

Floración: de abril a mayo. **Fructificación:** el estróbilo está completamente formado en el mes de junio, mostrando entonces un color verdoso-blanquecino, que se torna pardusco en el mes de agosto, produciéndose la dehiscencia y dispersión de semillas entre finales de agosto y octubre.

Hábitat. Montañas calcáreas, con abundante niebla y precipitaciones, de (1000)1200 a 2100 m de altitud, en bioclima de subhúmedo a hiperhúmedo, pisos supramediterráneo y oromediterráneo. Forma bosques densos puros o, a veces, aparece mezclado formando bosques ± mixtos con *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra*, *P. pinaster*, *Quercus rotundifolia* o *Q. faginea*.

Distribución. Endemismo del Rif occidental (montañas de la región de Xäüen: macizo del Talassemtan -montes Lakrâa, Tazaot, etc- monte Kelti.).

Observaciones. En los árboles andaluces (*A. pinsapo* Boiss.) las brácteas son emarginadas y mucronadas y 1/3 a 1/4 más cortas que las escamas ovulíferas, las cuales son igual de largas que de anchas. En los árboles del Rif las brácteas son subuladas y 1/2 más cortas que las escamas ovulíferas, que son más anchas que largas. Otras diferencias encontradas han sido el porte de los árboles y el tamaño de hojas y estróbilos. Se ha pretendido separar ambas poblaciones a nivel específico (Maire 1961, Fennane *et al.*, 1999, Valdés *et al.*, 2002; Dobignard & Chatelain, 2012), a pesar de que para muchos otros autores (Ruiz de la Torre, 1979; López, 1982; Franco, 1987; Farjon, 1990, 2010, *The Plant List*, 2012) esta separación no parece justificada. Otra polémica es la de **A. tazaotana** Cózar ex Villar [*A. pinsapo* var. *tazaotana* (Cózar ex Villar) Pourt. & Trump], endémico del monte Tazaot (Rif occidental), que básicamente se diferenció por su gran tamaño (30-50 m), copa ovoide, ramillas flexibles y caedizas y estróbilos mayores (16-20 × 4-6 cm). Este abeto vive a tan sólo una decena de kilómetros de **A. marocana** y existen árboles con características intermedias entre los dos taxones. Ambas cosas llevaron al propio Sánchez Cózar a la conclusión de que el rango específico no era precisamente el más adecuado para su nueva especie, calificada de subespecie o variedad por autores posteriores y actualmente como simple variación morfológica local.

Estado de conservación. Especie común localmente pero de área muy reducida. En la Lista Roja de Especies de la UICN está evaluada como *A. pinsapo* var. *marocana* y catalogada como En Peligro (EN) (Alaui *et al.*, 2011). En Marruecos está incluida en su Lista de especies protegidas de flora silvestre que necesitan autorización para uso con fines comerciales (Ley 29-2005 y Decreto 2-12-484 de 21-mayo-2015). En el Libro Rojo de la Flora Vasculare de Marruecos (Fennane, 2021), ha sido evaluada como En Peligro (EN).



Abies marocana. Ramilla con hojas y conos masculinos. Jesús Charco.



Abies marocana. Ramilla con hojas y cono femenino. Jesús Charco.



Abies marocana. Ramilla con hojas y cono femenino iniciando la dehiscencia. Jesús Charco.

Abies numidica de Lannoy ex Carrière

A. baborensis Coss. ex Parl., *A. pinsapo* var. *baborensis* Coss. ex Carrière

Esp.: Abeto argelino. *Fra.*: Sapin de Numidie. *Ing.*: Algerian fir. *Tam.*: Taument, timent, timert, tertuch, taïda.

Árbol perennifolio, monoico, muy parecido a los abetos bético-rifeños. Porte similar, pero no suele sobrepasar los 20 m de altura. Tronco recto de hasta 1 m de diámetro con corteza pardo-grisácea. Las ramas nacen perpendiculares al tronco. En su aspecto externo, su principal diferencia es la forma y disposición de las ramillas, que aparecen netamente aplanadas. Las hojas son más largas (15-22 mm), también sésiles pero muy torsionadas en la base; son lineares, rígidas y gruesas, obtusas, nunca pinchosas, y a menudo emarginadas. Conos masculinos ovoides (1-1,5 cm), generalmente rojizos, sésiles. Conos femeninos cilíndricos (2-3,5 cm) verdosos y sésiles. Estróbilos cilíndricos, erguidos, ligeramente más grandes que en la especie tipo anterior (13-20 × 4-5,5 cm).

Floración: abril-mayo. **Fructificación:** septiembre-noviembre.

Hábitat. Montañas calcáreas y margosas de clima húmedo y subhúmedo, entre 1600 y 2000 m. Forma bosques casi puros en la parte alta de las montañas o mixtos con *Cedrus atlantica* y *Quercus faginea*, en los que también pueden aparecer *Taxus baccata*, *Populus tremula*, *Q. afares*, *Acer obtusatum* e *Ilex aquifolium*.

Distribución. Árbol endémico del N de Argelia, de las montañas de la Pequeña Cabilia (montes Babor y Tababor).

Observaciones. *A. marocana* y *A. numidica*, al igual que los otros abetos circunmediterráneos, aparecen hoy como raros supervivientes de la era glacial, en la que estaban ampliamente distribuidos por la región. Tras la última glaciación (hace unos 10.000 años) el aumento de la temperatura y el descenso de la humedad fueron acabando con los abetales norteafricanos, dejando de ellos sólo unos pequeños bosques refugiados en unas pocas montañas donde un microclima especial (fresco y húmedo) les permitió sobrevivir. Estos pequeños bosques relictos luego fueron explotados por el hombre hasta hacerlos casi desaparecer, pero lo inaccesible de su hábitat y la mediocre calidad de su leña, madera y carbón han propiciado que todavía se encuentren algunos restos más o menos degradados de lo que fueron aquellos frondosos bosques.

El abetal de Babor cubre una reducida extensión. Actualmente está sobrepastoreado y debería ser protegido integralmente. Contiene una biodiversidad destacable y es refugio de numerosos endemismos.

Para la recuperación de estos pequeños abetales en su ya de por sí pequeña área potencial, lo más aconsejable y barato parece ser la recuperación natural y la protección eficaz frente a talas y sobrepastoreo. Así, con unas adecuadas y sencillas medidas de protección, estos pequeños bosques pueden recuperarse e incluso doblar su extensión, como ya está ocurriendo en Andalucía donde en la década de los cincuenta los abetos estaban al borde de la extinción. La protección y recuperación de los abetales del N de África es necesaria debido tanto a su gran valor biogeográfico, estético y ecológico, como a la función que cumplen como creadores y protectores de suelos y recursos hídricos.

Estado de conservación. Especie rara y amenazada, de área muy reducida. En la Lista Roja de Especies de la UICN está catalogada como En Peligro Crítico (CR) (Yahi *et al.*, 2011). En Argelia está incluida en su Lista de especies de flora no cultivada protegida (Decreto ejecutivo 12-03 de 4-enero-2012).



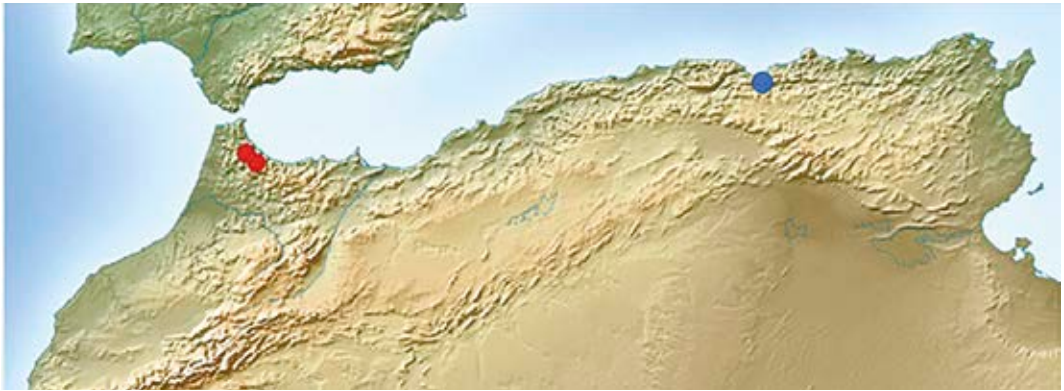
Abies numidica. Porte y hábitat en el monte Babor (Argelia). Melilia Mesbah.



Abies numidica. Parte terminal de la copa con conos femeninos del año y ejes de los conos del año anterior. Jesús Charco.



Abies numidica. Ramilla con hojas y conos masculinos. Jesús Charco.



■ *Abies marocana* ■ *Abies numidica*



■ *Cedrus atlantica*

Cedrus Trew³

Género integrado por 3 especies de distribución mediterráneo-asiática. Una especie en el N de África, **C. atlantica**, a veces considerada a nivel subespecífico de *C. libani*. Vive en las grandes cadenas atlásicas septentrionales.

BENTOUATI, A. & BARITEAU, M. 2006. Réflexions sur le dépérissement du Cèdre de l'Atlas des Aurès (Algérie). *Forêt Méditerranéenne*, vol. XXVII, 4: 317-322

LINARES, J.C., TAIQUI, L. & CAMARERO, J.J. 2011. Increasing drought sensitivity and decline of Atlas Cedar (*Cedrus atlantica*) in the Moroccan Middle Atlas Forests. *Forests* 2: 777-796.

MEDIOUNI, K. & YAHY, N. 1993. Phytodynamique et autoécologie de *Cedrus atlantica* dans le Djurdjura. *Ann. Rech. Forest. Maroc*. 27, (1-36): 77-104.

PUJOS, A. 1966. Les milieux de la Cédraie Marocaine. *Annales de la Recherche Forestière au Maroc*, 8: 1-283.

QUEZEL, P. 1998. Cèdres et cédraies du pourtour Méditerranéen : signification bioclimatique et phytogéographique. *Forêt Méditerranéenne*, vol. XIX, 3: 250-256

TERRAB, A., HAMPE, A., LEPAIS, O., TALAVERA, S., VELA, E. & STUESSY, T. 2008. Phylogeography of North African Atlas Cedar (*Cedrus atlantica*, Pinaceae): combined molecular and fossil data reveal a complex Quaternary history. *American Journal of Botany* 95(10): 1262-1269.

THOMAS, P.I. 2016. *Cedrus atlantica*, from the website, Threatened Conifers of The World (<http://threatenedconifers.rbge.org.uk/taxa/details/1074>).

3 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.



Cedrus atlantica. Bosques del Djurdjura (Argelia). En el centro de la imagen, al fondo, área afectada por un incendio forestal, un peligro creciente en los bosques mediterráneos. Khellaf Rebbas.



Cedrus atlantica. Bosque con pies de diferentes edades en el Rif central (Marruecos). Jesús Charco.

Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière

Pinus atlantica Endl., *C. libani* subsp. *atlantica* (Endl.) Batt. & Trab.

Esp.: Cedro del Atlas. *Fra.*: Cèdre de l'Atlas. *Ing.*: Atlas cedar. *Ara.*: Meddad, beguium. *Tam.*: Inguel, iguengen, idgel, ijdel, idil, adiil, iblez, adgal, edgeich, obhal, abaua, arz, arzaq, erz, lerz, larisq.

Gran árbol perennifolio, monoico, de hasta 50 m de altura, de porte irregular, formando las ramas una especie de pisos que culminan en una cima generalmente plana. Los ejemplares jóvenes cónico-piramidales. Tronco recto, algo tortuoso en condiciones extremas, de hasta 2 m de diámetro, habiéndose talado árboles milenarios con troncos de hasta 4-5 m de diámetro en el Rif central. Corteza negruzca muy agrietada, grisácea en las ramas y troncos jóvenes. Las ramas nacen semiperpendiculares al tronco, más o menos horizontales, extendidas, formando una copa no muy densa, intermedia entre pinos y abetos. Ramillas generalmente derechas. Hojas aciculares, semirrígidas, agudas, tetragonales, aisladas y largas en los macroblastos (25-40 mm), más cortas y agrupados en roseta formando braquiblastos (8-19 mm). Su color es verde intenso con tonos blancuzco-azulados. Los conos masculinos nacen solitarios, cilíndricos, erguidos en el centro de la roseta de hojas (3-6 cm). Conos femeninos sobre el mismo árbol, también solitarios en el centro de los braquiblastos, ovoideo-cilíndricos, verde-purpúreos. Estróbilos leñosos (5-13 × 3-9 cm) con forma de tonel, umbilicados en el ápice, con escamas muy delgadas y oprimidas. 2 semillas por escama, con ala triangular muy grande.

Floración: otoño. **Fructificación:** otoño del año siguiente, produciéndose la dehiscencia a lo largo del invierno siguiente.

Hábitat. Sobre todo tipo de suelos en mesetas y montañas de (900) 1000 a 2600(2800) m, con precipitaciones generalmente superiores a 500 mm anuales. Bioclima de subhúmedo a hiperhúmedo, pisos de mesomediterráneo superior a oromediterráneo. Aguanta bien la sequía y las heladas. Forma grandes masas forestales puras, o mixtas con *Abies marocana*, *A. numidica*, *Pinus pinaster*, *Juniperus thurifera*, *Quercus rotundifolia*, *Q. faginea*, *Q. canariensis*, *Q. pyrenaica* o *Q. afares*.

Distribución. Endémico del N de África, en Marruecos vive en el Rif centro-occidental, Medio Atlas (incluido el jebel Tazekka) y Alto Atlas oriental. En Argelia, en los macizos montañosos de Uarsenis (Theniet El Had, Bucaid, etc), Atlas de Blida (Chría), la Cabília (Djurdjura, Tikjda, Babor y Tababor), Uanugha, montes de Hodna y en los Orés (montes de Belezma y Chéla).

Observaciones. Considerado durante mucho tiempo como una subespecie de *C. libani* A.Rich, se diferencia básicamente por su talla, hojas y piñas más pequeñas. En este cedro libanés las hojas y ramas son sensiblemente péndulas, cosa que no suele ocurrir en *C. atlantica*. El cedro libanés, tanto geográfica como taxonómicamente, está actualmente considerado como una especie intermedia entre el cedro del Atlas y el cedro del Himalaya, *C. deodara* (Roxb. ex D.Don) G. Don.

En la alta montaña, el cedro se presenta como la mejor solución para evitar los desastres de las riadas y la erosión, ya que forma un mullido suelo forestal capaz de retener y ceder poco a poco las grandes cantidades de agua producidas durante las tormentas y el deshielo. Allí donde el bosque ha desaparecido o se ha enrarecido, los desastres son evidentes: cortes de pistas, carreteras, tendidos eléctricos, destrucción habitual de puentes y tierras de cultivo, etc. Para la regeneración del bosque, más que costosas inversiones, a veces es suficiente con sólo prohibir el paso del ganado. De hecho, en pequeñas parcelas los resultados del acotamiento están siendo espectaculares, con una multitud de jóvenes cedros tapizando un suelo donde la regeneración natural prácticamente había desaparecido hace siglos.

Estado de conservación. Especie común localmente pero de área reducida. En la Lista Roja de Especies de la UICN está catalogada como En Peligro (EN) a nivel global (Thomas, 2013). En el Libro Rojo de la Flora Vascular de Marruecos (Fennane, 2021), ha sido evaluada como Vulnerable (VU). En Argelia está incluida en su Lista de especies de flora no cultivada protegida (Decreto ejecutivo 12-03 de 4-enero-2012).



Cedrus atlantica. Ramillas con hojas y cono masculino. Abdelmonaim H. Bakali.



Cedrus atlantica. Conos femeninos al inicio de su desarrollo, con las escamas abiertas para ser fecundados. Jesús Charco.



Cedrus atlantica. Ramillas con hojas y cono femenino maduro (estróbilo). Jesús Charco.



Cedrus atlantica. Ramas con hojas y estróbilos tras la dehiscencia y liberación de las semillas. Jesús Charco.

Género con unas 130 especies distribuidas principalmente por el hemisferio norte. 3 especies nativas en el N de África, con abundancia y distribución muy desigual: **P. pinaster** y **P. nigra** son relativamente escasos, estando limitados a terrenos húmedos de templados a fríos. **P. halepensis**, en cambio, por tolerar bien la sequía, forma extensos bosques aquí y allá por casi toda el área mediterránea de la región, marcando con frecuencia el límite forestal del Mediterráneo en su paso hacia el Sahara.

Análisis antracológicos en la antigua ciudad fenicia y romana de Lixus (NO de Marruecos atlántico) están revelando la presencia aquí de una cuarta especie de pino: *P. pinea*, hace unos 2600 años. En los suelos calcáreos dominaban los bosques de *Quercus ilex*, con *Q. coccifera* y *Olea europaea*, en los ácidos dominaban los bosques de *Q. suber* con *Erica* sp. y, en ambos tipos de bosque, aparecían aunque siempre escasos, los pinos.

ABDELLI, D. & MOALI, D. 1996. *Contribution à l'étude biosystématique du Pin noir du Maghreb (Pinus nigra Arn. subsp. mauretanaica): Rifet Djurdjura*. Mém. Ing. Agr. Inst. Nat. Agr. 82.

ADJAOU D. & AIDROUS N., 1992. *Contribution à l'étude biosystématique du Pin noir du Djurdjura (Pinus nigra Arn. subsp. mauretanaica Maire et Peyer)*. Mém. Ing. Agr. Inst. Nat. Agr. 103.

ASMANI, A. 2003. Plaidoyer pour le Pin noir d'Algérie (*Pinus nigra* Arnold ssp. *mauretanaica* Maire et Peyermohff) - Peuplements menaces. *XII Congreso forestal mundial*. Quebec.

BOUTAMINE, R. 1987. *Etude structurale et dynamique du peuplement de pin noir du Djurdjura*. Mémoire D.E.S. Sciences de la nature, Univ. Sci. Tech. H. Boumedienne. Babezouar. Alger. 64 P.

BUCCI, G., GONZALEZ-MARTÍNEZ, S.C., LE PROVOST, G., PLOMION, C., RIBEIRO, M.M., SEBASTIANI, F., ALIA, R. & VENDRAMIN, G.G. 2007. Range-wide phylogeography and gene zones in *Pinus pinaster* Ait. revealed by chloroplast microsatellite markers. *Molecular Ecology* 16: 2137-2153.

CHALABI, B. 1980. *Etude écologique, dendrologique et dendrométrique du Pin noir algérien (Pinus nigra Arn. subsp. clusiana Maire et Peyer) à Tikjda: Djurdjura*. Mém. Ing. Agr. Ins. Nat. Agr. El-Harrach, Alger. 87.

FARJON, A. 2018. *Pines. Drawings and descriptions of the genus Pinus*. Second edition. E.J. Brill, Leiden. 236 pp.

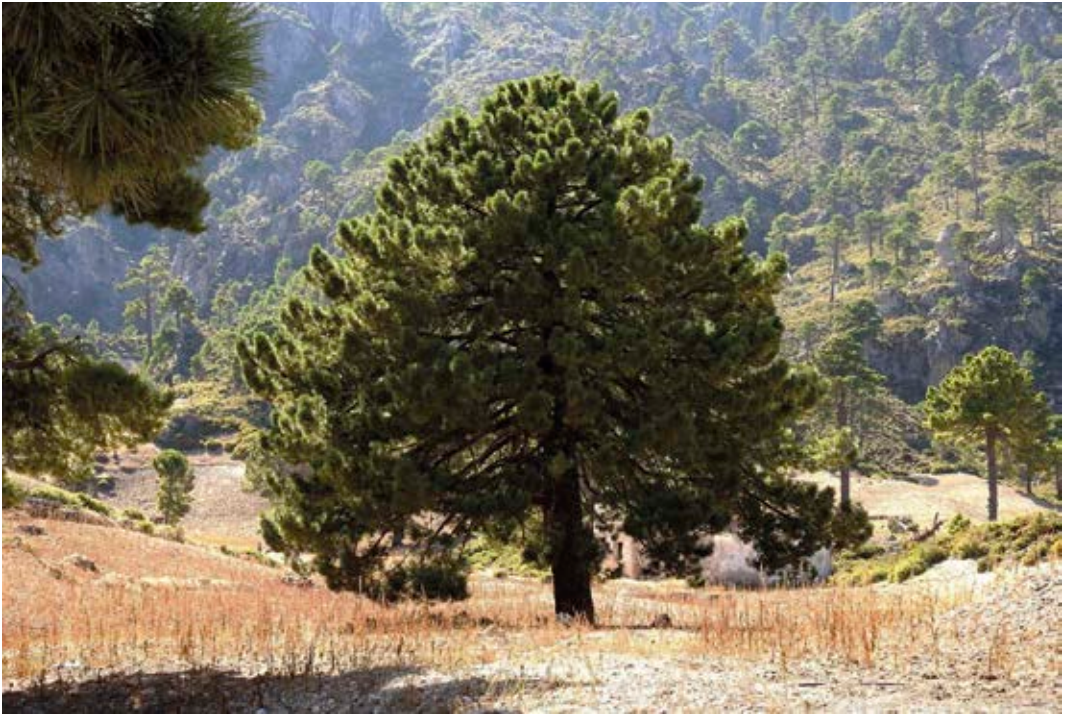
KADIK, B. 1987. *Contribution à l'étude du Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.) en Algérie: écologie, dendrométrie, morphologie*. O.P.U Argel. 575 pp + anexos.

MIROV, N.T. 1967. *The genus Pinus*. Nueva York. 610 pp.

SOULERES, G. 1969. Le Pin d'Alep en Tunisie. *Annales de l'Institut National de la Recherche Forestière*, 2(1): 126 pp.

- 1 Estróbilos netamente pedunculados, ramillas cenicientas. Hojas más pequeñas (5-12 cm) de color verde claro **P. halepensis**
- 1 Estróbilos sésiles o subsésiles. Ramillas amarillentas o acastañadas. Hojas grandes (10-20 cm) de color verde oscuro 2
- 2 Yemas resinosas con escamas aplicadas. Estróbilos pequeños (5-7 cm), con escamas abultadas, deprimidas en el centro, con una pequeña carena aguda en el centro **P. nigra**
- 2 Yemas no resinosas con escamas salientes, recurvadas. Estróbilos más grandes (8-20 cm) con escamas muy salientes y punzantes **P. pinaster**

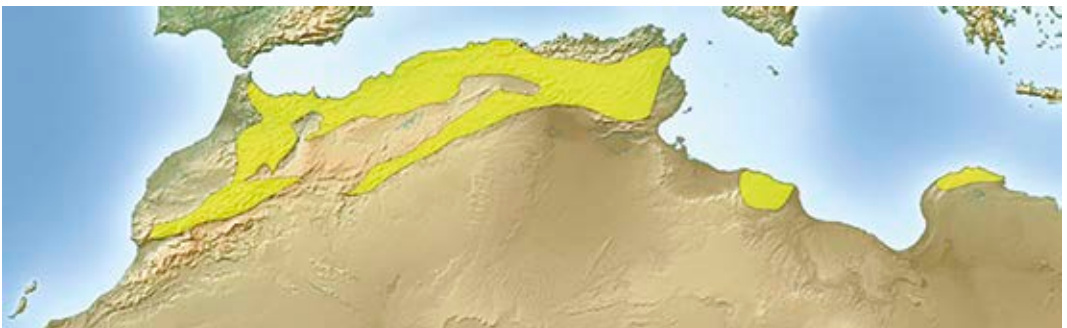
4 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.



Pinus pinaster. Porte y hábitat de un ejemplar centenario. Rif occidental (Marruecos). Manuel Tapia.



■ *Pinus pinaster* ■ *Pinus nigra*



■ *Pinus halepensis*

Pinus pinaster Aiton

Esp.: Pino negral, pino rodeno, pino resinero. *Fra.*: Pin maritime, pin de corte, pin mésogéen. *Ing.*: Cluster pine, maritime pine. *Ara.*: Senuber, snuber. *Tam.*: Taïda.

Árbol perennifolio, monoico, de 20-30 m de altura (hasta 40 m), porte irregular en la edad adulta, quedando la copa situada en la mitad superior del árbol. Cuando es joven su aspecto es piramidal. Tronco de hasta 1,5 m de diámetro, derecho, con corteza gruesa pardo-rojiza, negruzca en las capas externas, muy agrietadas en los ejemplares añosos. Las ramillas son de color pardo claro, acastañadas, a veces pardo-rojizas. Las ramas nacen en verticilos casi perpendiculares al tronco, las más bajas a veces algo caedizas, las superiores generalmente arqueado-ascendentes. Hojas aciculares, semirrígidas, gruesas y largas (10-27 × 0,2-0,25 cm) de color verde oscuro. Nacen en fascículos de 2, envueltas basalmente por una vaina membranosa. Los conos masculinos nacen agrupados en la terminación de las ramillas, son largamente ovoideos (1-3 × 0,4-0,6 cm) de color anaranjado. Los femeninos forman verticilos de 2 a 3, ovoideos (2-2,5 cm) rojizos. Estróbilos sésiles o subsésiles, de forma ovoideo-cónica y a menudo curvados (8-22 × 5-8 cm). Escamas con apófisis robusta, muy marcada, piramidal. En cada una hay dos piñones pequeños (7-9 mm) en comparación a su ala que suele ser 4 veces mayor.

Floración: marzo-mayo. **Fructificación:** de agosto a octubre del segundo año, pero la piña no se abre para la diseminación de las semillas hasta la primavera del tercer año.

Hábitat. Aunque en principio puede vivir desde el nivel del mar hasta los 2200 m. las primeras referencias a la especie en Marruecos (siglos XIX y principios del XX) lo sitúan siempre en alta montaña. Ombrotipo de subhúmedo a húmedo. Aunque puede vivir bien en terrenos calcáreos (Rif occidental, Alto Atlas), se desarrolla preferentemente sobre suelos silíceos.

Distribución. Su área de distribución se halla limitada al Mediterráneo occidental. En el N de África es bastante raro en Túnez (sólo vive en Tabarka -Krumiría-) y Argelia (Cabília centro-oriental). En Marruecos está más extendido (Rif centro-occidental –donde forma buenos bosques-, Medio Atlas oriental y Alto Atlas oriental).

Observaciones. En el área de estudio se han citado 2 subespecies: **P. pinaster** subsp. **escarena** (Risso) K. Richt. [*P. pinaster* subsp. *hamiltonii* (Ten.) Villar], de Marruecos, caracterizada fundamentalmente porque en la hoja posee 4-9 canales resiníferos en su porción basal, y **P. pinaster** subsp. **renoui** (Villar) Maire, de Argelia y Túnez, que se diferencia de la anterior por tener sólo 2 canales resiníferos. Además, por ser del agrado de algunos ingenieros forestales, diversas subespecie autóctonas y alóctonas han sido muy plantadas por todo el Magreb.

Estado de conservación. Especie muy común y de amplia distribución pero la subsp. *renoui* aunque común localmente presenta un área muy reducida. En la Lista Roja de Especies de la UICN la subsp. *renoui* está catalogada como En Peligro (EN) a nivel global (Farjon, 2013). En el Libro Rojo de la Flora Vasculare de Marruecos (Fennane, 2021), ha sido evaluada como Casi Amenazada (NT).

Pinus nigra subsp. **mauretanica** (Maire & Peyereimh.) Heywood

P. nigra var. *mauretanica* Maire & Peyereimh., *P. clusiana* subsp. *mauretanica* (Maire & Peyereimh.) Maire

Esp.: Pino salgareño, pino laricio. *Fra.*: Pin noir. *Ing.*: Black pine. *Ara.*: Senuber, snuber. *Tam.*: Anagro, negro (Rif), taïda.

Árbol perennifolio, monoico, de tamaño medio que puede llegar hasta los 20 m de altura, de porte muy irregular en los ejemplares adultos, piramidal en los más jóvenes. Tronco de hasta 1 m de diámetro, derecho, con corteza grisáceo-argénteo, que se torna gris oscuro y muy agrietada en los ejemplares más viejos. Ramas generalmente verticiladas, arqueado-ascendentes en las partes bajas, irregulares hacia la cima. Ramillas anaranjadas. Hojas aciculares, rígidas, delgadas (10-14 × 0,16-0,19 cm), agrupadas en parejas y rodeadas en la base por una fina vaina membranosa. Conos masculinos subcilíndricos (1,5-2 × 0,5-0,7 cm), subsésiles, de color amarillento, creciendo agrupados hacia la terminación de las ramillas. Conos femeninos ovoideos, muy cortos (8-15 mm), solitarios o verticilados, de color rojo. Estróbilos subsésiles, ovoideo-cónicos (4-6 × 2-4 cm). Escamas con apófisis deprimida en cuyo centro hay un pequeño apéndice más o menos saliente. Piñones muy pequeños (5-7 mm), con ala relativamente grande (20-25 mm).



Pinus pinaster. Hojas y conos masculinos aún cerrados. Jesús Charco.



Pinus pinaster. Hojas y conos masculinos abiertos. Jesús Charco.



Pinus nigra. Bosque mixto en el Rif occidental (NO de Marruecos), con *Abies marocana*, *Cedrus atlantica* y *Pinus nigra*. Jesús Charco.

Floración: marzo-mayo. **Fructificación:** entre septiembre y noviembre del segundo año, abriéndose las piñas y diseminándose las semillas en la primavera del tercer año.

Hábitat. Montañas calcáreas y calcáreo-dolomíticas húmedas entre 1400 y 1800 m. en ombrotipo de subhúmedo a hiperhúmedo. Al contrario que en la Europa mediterránea, donde la especie aparece formando pinares a veces muy puros, incluso monoespecíficos, en el Magreb este pino aparece disperso entre los bosques de cedros y abetos, con tejos, quejigos y arces. Probablemente en un ambiente más natural.

Distribución. El área de *P. nigra* se sitúa principalmente en el S de Europa, desde la península ibérica hasta Crimea y Anatolia. En el N de África, de donde es endémica la subespecie *mauretanica*, es muy raro. Sólo existe una localidad en Argelia en la parte central del macizo de Djurdjura (al O de Tidjka) y varias localidades en el Rif occidental (montes de Gomara), donde existen ejemplares aislados o pequeños bosquetes pero sin formar grandes masas. En el Rif central se ha citado también en Aknul.

Observaciones. Esta especie está en un claro proceso regresivo en el N de África (como otras muchas especies arbóreas forestales autóctonas) que debería frenarse acabando con sus amenazas y usándolo más (junto con cedros, abetos, robles, quejigos, encinas y arces autóctonos) en repoblar la alta y media montaña calcárea del Magreb. Por el contrario deberían eliminarse progresivamente las plantaciones de otras especies de pinos no nativas.

Estado de conservación. Especie muy común y de amplia distribución. En la Lista Roja de Especies de la UICN está catalogada, en el conjunto de la especie, como Preocupación Menor (LC) a nivel global (Farjon, 2013). Sin embargo las poblaciones norteafricanas, en el presente proyecto consideradas como subsp. *mauretanica*, tienen muy pocos ejemplares. Si se evaluara esta subespecie a nivel nacional y/o regional posiblemente se catalogaría en un nivel de amenaza. En Marruecos está incluida en su Lista de especies protegidas de flora silvestre que necesitan autorización para uso con fines comerciales (Ley 29-2005 y Decreto 2-12-484 de 21-mayo-2015). En el Libro Rojo de la Flora Vascular de Marruecos (Fennane, 2021), ha sido evaluada como En Peligro Crítico (CR). En Argelia está incluida en su Lista de especies de flora no cultivada protegida (Decreto ejecutivo 12-03 de 4-enero-2012).

Pinus halepensis Mill.

Esp.: Pino carrasco. *Fra.:* Pin blanc, pin d'Alep. *Ing.:* Mediterranean pine, Aleppo pine. *Ara.:* Senuber, snuber, snuber halab, raurai. *Tam.:* Taïda, taïia, azumbai (Cabília), azenbi, azuber, igengen.

Árbol perennifolio, monoico, de talla media de hasta 20 m de altura en terrenos muy favorables. En los ejemplares adultos el porte es muy irregular, pero generalmente con aspecto redondeado. Los árboles jóvenes tienen aspecto cónico. Dependiendo del hábitat el tronco suele ser tortuoso o estilizado, pudiendo alcanzar hasta 1,5 m de diámetro. Pino frecuente de las costas mediterráneas, en las zonas más castigadas por los temporales y suelos rocosos toma con frecuencia forma achaparrada, arbustiva, con ejemplares añosos que pueden alcanzar hasta 10 m de diámetro y apenas 2 m altura. La corteza es cenicienta, blanquecina o argéntea, característicamente lisa al principio, tornándose de parda a pardo-rojiza y agrietada con la edad. Ramas y ramillas más delgadas que en otros pinos. Sobre la terminación de las ramillas nacen las hojas agrupadas en parejas sobre una especie de pedicelo que las envuelve en la base. Las hojas son de color verde claro, flexibles y muy delgadas (6-15 × 0,05-0,1 cm). Conos masculinos oblongos (5-8 × 3-4 mm) amarillentos, agrupados en gran número en espigas cilíndricas de 5-8 cm cerca de la terminación de las ramillas. Conos femeninos ovoides (5-12 mm), primero verde-rosados, luego violáceos, largamente pedunculados. Estróbilos característicos por su grueso pedúnculo leñoso de 1-2 cm, ovoideo-cónicos (6-12 × 3,5-4,5 cm), alargados, con apófisis romboidal casi plana y pequeño apéndice central romo. Piñones pequeños (5-7 mm) con alas 3-5 veces mayor.

Floración: marzo-mayo. **Fructificación:** agosto-octubre del segundo año, abriéndose la piña para diseminar los piñones en la primavera del tercer año.

Hábitat. Terrenos secos y soleados desde el nivel del mar hasta los 2200 m. Sobre sustratos muy diversos, en ombrotipos de semiárido a subhúmedo. Es el Pino norteafricano que mejor soporta la sequía y las altas temperaturas y, por tanto, es el más abundante y mejor distribuido, pudiéndose encontrar desde el Mediterráneo hasta el Atlas Sahariano.



Pinus nigra. Hojas y conos masculinos abiertos. Jesús Charco.



Pinus nigra. Hojas y conos femeninos (piñas), una abierta del año anterior y 2 jóvenes del año. Jesús Charco.



Pinus halepensis. Pies adultos y jóvenes de diferentes edades. Guillermo Benítez.

Distribución. Región Mediterránea. En el N de África aparece aquí y allá en toda el área comprendida al N del Sahara, en Marruecos, Argelia, Túnez y Libia (Cirenaica). Antiguamente debió ser muy común en las vastas estepas comprendidas entre el Atlas Telliano y el Atlas Sahariano, de donde actualmente casi ha desaparecido.

Observaciones. Los pinos tienen dos características que les hacen competir con ventaja casi con cualquier otra especie arbórea en regiones como la mediterránea a la hora de recolonizar un terreno recién deforestado. En primer lugar, son especies heliófilas que prosperan bien en suelos desprovistos de vegetación que les pudiera ensombrecer y, en segundo lugar, su crecimiento es el más rápido entre las especies forestales mediterráneas. Como la destrucción de los bosques naturales por roturaciones, incendios y pastoreo ha sido una constante en la historia natural del N de África, sin duda se ha favorecido con ello la expansión de los pinares y ello explica por ejemplo que constituyan actualmente la mayor superficie forestal de la región, con casi un millón y medio de hectáreas.

En la Región Mediterránea los pinos son oportunistas, colonizadores de ecosistemas enfermos, pero no debe olvidarse que son autóctonos, aunque actualmente de forma natural serían poco comunes. La presencia de polen fósil de *P. pinaster* de hace 10.000 años en Cabilia o de hace 7.000 en el Rif, así lo demuestran. En la región siempre hubo pinos, de hecho, la presencia en el N de África de subespecies y variedades endémicas de *P. nigra* y *P. pinaster* no puede ser más que el resultado de una antiquísima presencia de pinos en la zona.

Uno de los mejores lugares para observar el avance de la desertificación es la base de la vertiente S del Atlas Telliano. Antiguamente la zona estaba cubierta por densos encinares, pero éstos fueron progresivamente desapareciendo por las talas (que los destruían) y la agricultura, el pastoreo y la creciente desertificación (que impedían su regeneración). En algunos lugares las encinas muertas todavía están en pie, formando bosques de esqueletos sobre una estepa de esparto y romero, en la que ha desaparecido toda posibilidad de regeneración natural del encinar. Sin embargo, aquí existen pequeños bosquetes de *P. halepensis* en perfecto estado de salud. Una adecuada repoblación forestal a gran escala con este pino y la eliminación del pastoreo protegerían el suelo de la insolación y la erosión, creando así probablemente unas mejores condiciones para la posterior repoblación del encinar y consecuente freno y retroceso de la desertificación. Algunas plantaciones efectuadas con este pino hace medio siglo en el N de África, están dando lugar a la regeneración espontánea del bosque mediterráneo original de frondosas, con árboles y arbustos que en los lugares menos secos ya igualan e incluso superan la altura de los pinos.

En Argelia se inició en 1974 un ambicioso programa para frenar el desierto. El gobierno de este país se propuso plantar a lo largo del límite septentrional del Sahara una franja forestal de 3.000.000 ha. Las plantaciones comenzaron con gran ilusión para formar lo que se dio en llamar “La barrera verde”. Túnez y Libia se interesaron por el proyecto para continuarlo en sus respectivos territorios. La especie más ampliamente utilizada fue *P. halepensis* (supuso más del 85 % del total de árboles plantados) pero no se realizó con las técnicas más adecuadas y el proyecto no parece evolucionar según lo esperado.

Estado de conservación. Especie común. En la Lista Roja de Especies de la UICN ha sido catalogada como Preocupación Menor (LC) a nivel global (Farjon, 2013). En el Libro Rojo de la Flora Vasculare de Marruecos (Fennane, 2021), ha sido evaluada como Preocupación Menor (LC).



Pinus halepensis. Hojas y conos masculinos aún cerrados. Jesús Charco.



Pinus halepensis. Hojas y conos masculinos abiertos. Jesús Charco.



Pinus halepensis. Rama con hojas y conos femeninos del año (el verde) y del año anterior. Jesús Charco.



Pinus halepensis. Conos cerrados, serotinos, de varios años de edad, con semillas fértiles en su interior. Jesús Charco.

CUPRESSACEAE Rich. ex Bartling ⁵

Familia de árboles y arbustos compuesta por 32 géneros y aproximadamente 160 especies distribuidas por todo el planeta. Su dinámica forestal en el Viejo Mundo es compleja, pues se trata de especies muy primitivas que basan su éxito en la longevidad. No tienen gran valor forestal, pero las esencias y resinas de algunas especies se utilizan en la industria, en la medicina o en la fabricación de licores como la ginebra. No obstante, su gran valor es el hecho de constituir vestigios vivos de la flora del Terciario, lo que justifica plenamente su conservación.

- 1 Hojas aciculares o escamiformes. Frutos carnosos no dehiscentes (gálbulos) **Juniperus**
- 1 Hojas escamiformes. Frutos leñosos dehiscentes (estróbilos) 2
- 2 Estróbilos con 4 escamas verticiladas, con 2 semillas por escama **Tetraclinis**
- 2 Estróbilos con más de 4 escamas opuestas y peltadas, con más de 5 semillas por escama **Cupressus**

Cupressus L. ⁶

Integran este género unas 19 especies distribuidas por las zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte. En el N de África 3 especies, muy alejadas geográficamente entre sí, pero tan próximas morfológicamente que para algunos autores no se justifica su separación a nivel específico. **C. sempervirens** y **C. atlantica** se desarrollan en la Región Mediterránea y **C. dupreziana** en el Sahara central, donde todavía sobrevive como uno de los últimos vestigios que allí quedan de la vegetación mediterránea.

ABDOUN, F. & BEDDIAF, M. 2002. *Cupressus dupreziana* A. Camus, répartition, dépérissement et régénération au Tassili n'Ajjer, Sahara Central. *Comptes Rendus Biologie*. 325: 617-627.

ABDOUN, F. & GARDNER, M.F. 2016. *Cupressus dupreziana* var. *dupreziana*, from the website, Threatened Conifers of The World (<http://threatenedconifers.rbge.org.uk/taxa/details/99>).

ABDOUN, F., JULI, A.J.T., GUIBAL, F. & THINON, M. 2005. Radial growth of the Sahara's oldest trees: *Cupressus dupreziana* A. Camus. *Trees* 19, 6: 661-670.

BARRY, J.P. ET AL., 1970. Essai de monographie du *Cupressus dupreziana* A. Camus, Cyprès endémique du Tassili des Ajjer (Sahara Central). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 61: 95-178.

BENHOUBOU, S., BOUCHENEB, N., SAHLI, F. & IDRISSE YAOU, A. 2005. Le cyprès du Tassili : caractérisation floristique et écologique = Floristic and ecological characterisation of the Tassili cypress. *Sécheresse*. 16(1) : 61-66.

SILBA, J. 1998. A monograph of the genus *Cupressus* L. *Journal of the International Conifer Preservation Society* 5(2): 1-98.

- 1 Ramillas dispuestas de forma aplanada, más o menos comprimidas.
Especie del Sahara Central **C. dupreziana**
- 1 Ramillas poco o nada aplanadas ni aplastadas. Especies de los montes mediterráneos 2
- 2 Hojas verde oscuro. Estróbilos grandes (2,5-4 cm) generalmente ovoideos **C. sempervirens**
- 2 Hojas glaucas, verde-blancuzcas. Estróbilos más pequeños (1,8-2,5 cm),
generalmente redondeados **C. atlantica**

5 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.

6 G. Benítez, J. Molero Mesa & J. Charco.



Cupressus sempervirens. Los cipresales de la Dorsal tunecina fueron en el pasado bosques relativamente densos. Jesús Charco.

Cupressus sempervirens L.

Esp.: Ciprés común. *Fra.:* Cyprès commun, cyprès sempervirent. *Ing.:* Mediterranean cypress. *Ara.:* Cerual, seruel, ceru, çaru, sro, blinz, çaed, bestana, hiyat. *Tam.:* Tiddi, irz, arar (los dos últimos también aplicables a sabinas y tuyas).

Árbol perennifolio, monoico, de hasta 40 m de altura, de porte muy variable pero siempre más o menos cónico. Tronco recto de hasta 1 m de diámetro, con corteza pardo-grisácea, fibrosa y estriada longitudinalmente. Según el porte se han descrito diversas formas: en la f. *stricta* (Aiton) Rehder (*C. pyramidalis* Targ., *C. fastigiata* DC.) las ramas salen del tronco en ángulo agudo, formando una copa cónica muy estrecha y alargada; en la f. *numidica* Trab. las ramas salen del tronco en ángulo recto, luego se elevan formando una copa cónica ancha; y en la f. *horizontalis* (Mill.) Voss (*C. horizontalis* Mill.) las ramas aparecen totalmente extendidas, formando una copa cónica mucho más ancha y desgarrada. Ramillas cubiertas de hojas escuamiformes, muy oprimidas, triangulares, muy pequeñas (0,5-1 mm), de color verde. Conos masculinos ovoideo-cilíndricos (4-8 mm), solitarios en la terminación de las ramillas. Conos femeninos o estróbilos ovoides-elípticos (2,5-4 cm) de color pardo-grisáceo con 8-14 escamas peltadas con mucrón central romo. Las semillas son aplastadas, con un ala estrecha.

Floración: primavera, aunque no es rara la floración de algunos ejemplares fuera de esta estación. **Fructificación:** en el otoño del año siguiente. La dehiscencia puede producirse uno o varios años más tarde.

Hábitat. Terrenos secos y soleados de baja montaña, desde casi el nivel del mar hasta unos 900 m, donde forma bosques puros o mixtos con *Pinus halepensis*, *Quercus rotundifolia*, *Q. coccifera* y otras especies termófilas y mesófilas. Teniendo en cuenta los pocos árboles que han sobrevivido a largos siglos de incendios, talas y roturaciones, es difícil establecer cual sería su hábitat óptimo. Maire, en Cirenaica, y Pottier-Alapetite, en la Dorsal tunecina, señalan que mientras otras especies arbóreas como los pinos se extienden por las laderas, los cipreses ocupan preferentemente el fondo de los valles, pero en nuestra visita a los tunecinos, los vimos también en llanuras y laderas.

Distribución. Muy diseminado desde el Mediterráneo oriental hasta el N de Irán. En el N de África sólo está presente en el jebel Akhdar (NE de Libia), donde formaba grandes bosques (hoy muy aclarados) y con extensiones más reducidas en la Dorsal Tunecina (Kanguet ez Zelga, jebel Kessera, jebel Essatur).

Observaciones. Según numerosos relatos, el ciprés común en la antigüedad estaba muy extendido por todas las regiones e islas del Mediterráneo oriental y países del Próximo Oriente, donde formaba extensos bosques que históricamente fueron muy explotados hasta hacerlos casi desaparecer. Entre los usos más habituales estaban la construcción (fue muy usado, por ejemplo, en la construcción del templo de Salomón) y los astilleros (si en Europa occidental para los barcos se usó y abusó del roble, en el Mediterráneo oriental, con los ya históricamente menguados bosques de cipreses se construyó, por ejemplo, gran parte de la flota turca). Los pocos vestigios que todavía quedan de esta especie en el N de África deberían protegerse especialmente.

Estado de conservación. En la Lista Roja de Especies de la UICN está catalogada como Preocupación Menor (LC) a nivel europeo (Farjon, 2013). Sin embargo, debido a las muy reducidas poblaciones supervivientes del N de África, si se evaluara aquí a nivel regional o nacional debería considerarse en alguna categoría de amenaza. Máxime si futuros estudios genéticos muestran que las poblaciones de Túnez y Libia son diferentes de las del resto del Mediterráneo oriental. En Túnez está incluida en su Lista de especies de flora silvestre raras y amenazadas de extinción (Orden del Ministro de Agricultura y Recursos Hidráulicos de 19-julio-2006).

Cupressus dupreziana A. Camus

C. lereddei Gaussen. *C. sempervirens* var. *dupreziana* (A. Camus) Silba.

Esp.: Ciprés del Sahara. *Fra.:* Cyprès de Duprez, cyprès du Tassili. *Ing.:* Saharian cypress. *Tamahaq:* Tarut.

Árbol perennifolio, monoico, de unos 20 m de altura, de porte irregular pero con forma más o menos ovada-redondeada. Tronco tortuoso de hasta 4 m de diámetro. Aspecto general muy diferente del de *C. sempervirens* -según algunos autores *C. dupreziana* está más próximo a *C. funebris* Endl. de China-. Corteza pardo-rojiza en las ramas y ejemplares jóvenes, más oscura y grisácea con la edad. Ramillas cubiertas de hojas escuamiformes, ovales (1-1,5 mm), de color verde mate. Conos masculinos elípticos (3-4 mm) que nacen solitarios al final de las ramillas. Conos femeninos o estróbilos ovoides o elipsoides (12-24 × 10-17 mm), de color pardo claro, con 10-12 escamas peltadas con escudo más ancho que largo, con mucrón central romo muy corto. Semillas más o menos aplastadas, con ala ancha.

Floración: generalmente en primavera, aunque depende en última instancia de las lluvias. **Fructificación:** la fructificación y diseminación de las semillas, en mayor medida que la floración, está muy condicionada a los años más lluviosos.

Hábitat. Cauces secos y riberas de las montañas desérticas, entre 1430 y 1830 m de altitud.

Distribución. Endémico del Sahara central: macizos del Tassili-n-Ajjer (parte SO de la meseta, en la región de Meddak, el valle de Tamrit, la región de Tassili Hedjiri y Amiok) y Ahaggar (Argelia) (en el Ahaggar sólo se conocen restos de algunos árboles muertos, todavía en pie).

Observaciones. El estado actual de este ciprés es bastante crítico. Todos los autores coinciden en que es una especie en vías de extinción, pues la regeneración natural prácticamente no existe desde hace décadas. De los aproximadamente 230 ejemplares supervivientes, sólo algunos producen y maduran semillas, muy esporádicamente, que no prosperan en un suelo superficial donde la humedad y la materia orgánica son prácticamente nulas. Este árbol cubrió durante el Terciario buena parte del N de África. A principios del Cuaternario todavía vivía en una extensa área que iría desde el Atlas Sahariano hasta el Sahel, según demuestran diversos estudios palinológicos en Argelia, Túnez, Níger y Tchad. El interés corológico y paleoclimático de este fósil viviente es extraordinario. Algunos ejemplares milenarios nacieron cuando el Sahara tenía un aspecto sabanoide, incluso boscoso, principalmente siguiendo el curso de los ríos, en un clima más fresco y húmedo que el actual. La datación con carbono 14 de una serie de pies realizada por Abdoun *et al.* (2005), muestra pies vivos de hasta 2400 años. Debería emprenderse un programa de regeneración artificial de la especie en su hábitat natural.