

Nuevas aportaciones a la distribución de *Pinus nigra* Arnold, subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) Heywood en el Rif (Marruecos).

Isabel Plaza¹, Rubén D. Manzanedo^{1,2}, Guillermo Palacios^{1,2}, Abdelmalek Benabid³ & Rafael M^a Navarro Cerrillo^{2*}

“Artículo dedicado a Juan Ruiz de la Torre por su gran, y a veces desconocida, aportación al conocimiento de la flora y la vegetación de Marruecos.”

¹Centro de Investigaciones Aplicadas al Desarrollo Agroforestal-IDAF. Universidad de Córdoba, Ed. Leonardo da Vinci, Campus Universitario Rabanales, Carretera Madrid-Cádiz Km 396, Córdoba 14071, Spain

²Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Córdoba, Ed. Leonardo da Vinci, Campus Universitario Rabanales, Carretera Madrid-Cádiz Km 396, Córdoba 14071, Spain

³Ecole Nationale Forestiere d'Ingenieurs, B.P. 511-Tabriquet. Salé. Morocco.

*Autor de correspondencia: e-mail: rmnavarro@uco.es; teléfono: 34-957-218657 fax: 34-957-218563.

Resumen:

Se describen nuevas localizaciones de *Pinus nigra* subsp. *mauretanica* en el Rif occidental (Parque Nacional de Talassemtane, dorsal caliza rifeña), en el noroeste de Marruecos. Las localidades indicadas se encuentran en hábitat forestal húmedo e hiperhúmedo de montaña, en formaciones forestales mixtas de *Cedrus atlantica* y *Abies maroccana*, especie endémica del Rif calizo noroccidental, y *Pinus pinaster*. Se aporta una cartografía actualizada de la distribución de la especie en el norte de Marruecos.

Plaza, I., Manzanedo, R.D., Palacios, G., Benabid, A., & Navarro Cerrillo, R.M. 2012. Nuevas aportaciones a la distribución de *Pinus nigra* Arnold subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) Heywood en el Rif (Marruecos). *Folia Bot. Extremadurensis* 6: 19-27.

Palabras clave: Flora, corología, *Pinus nigra* subsp. *mauretanica*, Rif, Marruecos

Abstract:

New locations of *Pinus nigra* Arnold subsp. *mauretanica* were described along the western Rif mountain chain (Talassemtane National Park) in northwestern Morocco. These locations are in humid and hiperhumid montane forest habitats with mixed forests of *Cedrus atlantica*, *Abies maroccana*, endemic taxa of the limestone northwestern Rif mountain chain, and *Pinus pinaster*. We include a new cartography of the species in north Morocco.

Plaza, I., Manzanedo, R.D., Palacios, G., Benabid, A., & Navarro Cerrillo, R.M. 2012. New locations of *Pinus nigra* Arnold subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) Heywood from the Rif (Morocco). *Folia Bot. Extremadurensis* 6: 19-27.

Key words: Flora, corology, *Pinus nigra* subsp. *mauretanica*, Rif, Morocco

Introducción

El pino salgareño (*Pinus nigra* Arnold) es una especie típicamente mediterránea, cuyas poblaciones naturales han estado sujetas a los cambios producidos en diferentes periodos glaciares e interglaciares, así como a cambios geológicos importantes (Elena-Roselló & al., 1991; Thompson 2005; Afzal-Raffi & Dodd, 2007). La distribución actual de la especie es muy fragmentada, apareciendo desde Asia Menor, en la parte meridional del Mediterráneo, a través de los Balcanes, hasta las poblaciones más septentrionales, localizadas en la Península Ibérica y norte de Marruecos (Vidakovic, 1991; Fig. 1).

Esta especie y sus poblaciones se caracterizan por una enorme variabilidad de características morfológicas, fisiológicas, ecológicas y genéticas, lo cual ha conducido a una difícil y cambiante clasificación taxonómica (Afzal-Raffi y Dodd, 2007). Algunos autores consideran al *Pinus nigra* como un “complejo” de subespecies alopátricas: *P. nigra* ssp. *nigra*, ssp. *dalmatica* (Visiani) Franco, ssp. *pallasiana* (Lambert) Holmboe, ssp. *laricio* (Poiret) Maire, ssp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh) Heywood y ssp. *salzmannii* (Dunal) Franco (Delevoy, 1949; Fukarek, 1958; Vidakovic 1991; Gausson & al. 1993; Barbéro & al. 1998; Price & al. 1998; Quézel y Médail, 2003; Liber & al., 2002; Jiménez & al., 2005). Otros autores simplemente sugieren un complejo de sólo dos subespecies: ssp. *salzmannii* y ssp. *nigra*, con numerosas variedades regionales (Christensen, 1997). No obstante, en general se acepta la separación de las poblaciones norteafricanas respecto de las euroasiáticas.

El Rif Occidental Calizo constituye el área florísticamente más interesante del N de Marruecos (para una revisión reciente ver Mateos & Valdés, 2010). Andalucía y el Rif han tenido por tanto el mismo origen geológico y aunque actualmente estén separados, durante 20 millones de años se mantuvieron unidos por el área que ahora ocupa el estrecho (Brell, 1989), El norte de África y el sur de la Península forman un conjunto bastante homogéneo en cuanto a composición florística se refiere, y que ha sido reconocida con la figura de protección de Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo (Molina, 2005), propiciada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en España y por el *Haut Commissaire aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification* de Marruecos. El Parque Nacional de Talassemtane, donde está centrado este trabajo, pertenece a dicha Reserva. Las poblaciones naturales de *Pinus nigra* subsp. *mauretanica* presentes en esta zona tienen un gran valor ambiental y científico. Sin embargo, al igual que ocurre con otros taxones emblemáticos del Rif (*Abies maroccana*, *Cedrus atlantica*, etc.), se encuentra fuertemente amenazado por la presión antrópica y los efectos del cambio en el clima (Esteban & al., 2010; Linares & al., 2011).

En este trabajo se describen nuevas localidades de *Pinus nigra* subsp. *mauretanica*, a partir de la revisión de las referencias previas para la especie en el norte de Marruecos, concretamente del Rif occidental (Parque Nacional de Talassemtane, dorsal caliza rifeña).

Material y métodos

Área de estudio

El área estudiada corresponde al Rif Occidental calizo (Fig. 1; 35°7'N-005°5'O), limitando al norte con el mar Mediterráneo, al oeste con el río Lau (Oued Laou) (quedando mas al O de este río, en la provincia de Tetuán, parte del Rif calizo, que no se ha incluido en este estudio, pero que forma parte del Parque Nacional de Talassemtane), por el este hasta el río Ouringa (Oued Ouringa); y al sur con los cursos medio y alto del Oued Laou y el Oued Bouhya. El área de estudio pertenece a la provincia de Xauen (Chefchaouen), y dentro de ella en dos mancomunidades: la de Bab Taza y la de Bou-Ahmed, cuya separación coincide aproximadamente con la divisoria que forman las montañas más altas de la zona (Jbel Tissouka -2122 m., Jbel Lakraa -2159 m. y Jbel Taloussisse -2008 m.), quedando la de Bou-Ahmed al norte y la de Bab-Taza al sur.

La zona de trabajo quedó comprendida en la zona externa de la Dorsal Caliza Rifeña, en el dominio del manto del Jbel Tissouka, y más concretamente en la unidad del Taloussisse, con materiales de tipo dolomías tabulares más o menos disgregadas o alteradas (pulvilunares) (Sanz de Galdeano, 1997). Desde un punto de vista bioclimático se sitúa en el horizonte supramediterráneo, con un ombrotipo húmedo-hiperhúmedo (Benabid, 2000), que sobrepasa los 1600 mm de precipitación media anual [estación de Bab Taza, a 880 m de altitud se ha registrado una precipitación media anual de 1482 mm (Benabid, 1982)]. La vegetación de la zona, a grandes rasgos, está constituida por formaciones arbóreas mixtas más o menos abiertas de *Pinus pinaster hamiltonii* (Ten.) Huguét del Villar y de *Pinus nigra mauretanica* (Maire et Peyerimh.) Heywood, en contacto con formaciones de abeto marroquí, (*Abies maroccana* Trabut), y cedro (*Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière) (Ruiz de la Torre, 1955, 1956; Benabid, 1982, 1984, 2000; Quézel & al., 1988; Benabid & Fennane, 1994; Charco, 1999; Valdés & al., 2002).



Figura 1. Distribución geográfica de las poblaciones naturales de *Pinus nigra* de acuerdo a EUFORGEN (2009). Se muestran las distintas subespecies según Quézel & Médail (2003). Se señala en rojo la zona de estudio.

Material estudiado

Entre julio y noviembre de 2011, se realizaron tres campañas de prospección dendrocronológica en el área de estudio, en las que se recolectó abundante material (muestras botánicas y cores), que ha sido preparado en el campo y en el laboratorio, y que constituye la base de este catálogo. Estos materiales se conservan en el Banco de Datos Dendrocronológicos de la Universidad de Córdoba (www.uco.es/restauracionforestal).

La correcta identificación de las muestras de *Pinus nigra* subsp. *mauretanica* se ha hecho a partir de la *Flore Pratique du Maroc* (Fenanne & al., 1999, 2007), *Catalogue des Plantes Vasculaires du Nord du Maroc* (Valdés & al., 2002), la *Flore Vasculaire du Maroc. Inventaire et Chorologie 1* (Fenanne & Ibn Tattou, 2005), y la descripción morfológica aportada por Delevoy (1949) y Derridj & al. (2011). También se han estudiado las referencias aportadas en el área por Mateos & Valdés (2010).

La relación de localizaciones incluidas en este catálogo abarca todos las localidades de *Pinus nigra* documentadas en el Rif Occidental Calizo, principalmente en los trabajos de Emberger & Maire (1941), Raynaud y Sauvage (1974), Benabid (2000) y Mateos & Valdés (2011), y cuya presencia en el área ha sido comprobada por los autores en la mayoría de los casos. En aquellos casos en que la presencia de la especie ha sido indicada por otros autores, pero no ha podido ser observada o se tiene la sospecha de que ha podido basarse en un error de identificación, se menciona. En cada localidad se indica: 1, toponimia local; 2, coordenadas de referencia; 3, referencias bibliográficas a citas previas; 4, frecuencia de la especie en la localidad, basada en observaciones de campo; 5, hábitat en el que se encuentra la población en el área de estudio; 6, observaciones y valoración del estado de la masa. La frecuencia y la descripción del hábitat se describen de una manera muy general.

Resultados

Pinus nigra Arnold, *Reise Mariazell* 8 (1785). subsp. **mauretanica** (Maire & Peyerimh.) Heywood in *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 66: 150 (1962).

Basiónimo: *Pinus nigra* var. *mauretanica* Maire & Peyerimh. in *C. R. Acad. Paris*, 184: 1514. 1927

Sinónimos:

Pinus clusiana subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) Maire, *Fl. Afrique N.* 1: 146. 1953.

Pinus pyrenaica subsp. *mauretanica* (Maire & Peyerimh.) O. Swartz, *Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 14: 384. 1939.

Pinus mauretanica (Maire, Peyerimh. & sine ref.) Gaussen, *Trav. Lab. For. Toulouse*, Tome II. Sect. 1, i, 11. Fasc. 6, 54, in clavi, 149. 1960. inv. nam.

Citas previas

- 1.- **Adeldal**, 900 m, (Emberger & Maire, 1941: 920). Imposible encontrar la masa citada, coordenadas geográficas no aportadas en la cita original. La baja altitud hace sospechar que se trate de posible error de identificación.
- 2.- **Bab Taza**: a 14 km por la pista al Jbel Talassemthane, 1765-1900 m, 35°09' N - 005°12' O, 26/VI/1992, 64-2213, *Achhal* & al. (SEV, s/n). Pies adultos aislados que aparecen salpicados entre individuos de *Pinus pinaster* y, a medida que se sube en altitud, *Abies maroccana*.
- 3.- **Bab Taza II**: collado anterior a Adeldal, 1380 m, 35°07' N - 005°05' O, 7/VI/1996, JMM-5572, *Mateos & Montserrat* (BC 852046). Localidad no visitada
- 4.- **Beni M'hamed**: Oued Anou, 1300-1600 m, 35°08' N - 005°07' O, 28/VII/1996, MM 802/96, *Garcia* & al. (SEV 155394). Localidad visitada y confirmada. Pies dispersos en masa dominada por *Abies maroccana*. (Foto 1, Información Suplementaria). Importantes problemas de regeneración. Signos claros de sobrepresión de pastoreo. Fuerte competencia del regenerado con *Cedrus atlantica*, que regenera con gran vigor en los claros.
- 5.- **Chefchaouen**: 1400-1800 m (Benabid, 2000: 48). Coordenadas geográficas no aportadas en la cita original. La cita se refiere a Chefchaouen de forma genérica, englobando las citas más próximas a la población (ver citas 8 y 13).
- 6.- **Hauta-el-Kasdir**: 35°08' N - 005°09' O, 30/VII/1932, *Font Quer* (BC). Idem, (Emberger & Maire, 1941: 920; Raynaud & Sauvage, 1974: 214). Localidad visitada y confirmada. Masa mixta con *Abies maroccana*. Escasa presencia de regenerado.
- 7.- **Jbel Fahs d'Adeldal**: 1600 m, 35°09' N - 005°03' O, 11/VII/1930, *Font Quer* (BC 810527). Indicada en Font Quer, 1931- 89-90 pp. Localidad no visitada.
- 8.- **Jbel Lakraa**: 1450-1560 m, 35°07' N - 005°08' O, 11/VI/1995, R-8594, *Boratynski & Romo* (SEV 155035). Por coordenadas y descripción, se considera que se trata de la misma masa descrita por Raynaud & Sauvage en esta zona (ver cita 9).
- 9.- **Jbel Lakraa**: Ladera E, 1711 m, (Raynaud & Sauvage, 1974: 214). Localidad visitada y confirmada. Rodales mixtos con *Abies maroccana*. Abundante presencia de individuos adultos y escasa presencia de regenerado. Se aportan coordenadas geográficas: 35°09' N - 005°08' O.
- 10.- **Jbel Talassemthane**: Carril que discurre por la ladera N, 1550-1680 m, 35°08' N - 005°07' O, 26/VII/1995, 7312/95, *Mateos, Ortega-Olivencia & Pina* (BC 852042). Coordenadas similares a Beni M'hamed con diferente altitud. Localidad visitada y confirmada.
- 11.- **Jbel Tissouka**: parte S de la cumbre, 2096 m (Raynaud & Sauvage, 1974: 214). Localidad no visitada. Por nuestro conocimiento de las condiciones en esta zona, sólo consideramos probable la aparición de escasos individuos aislados.

Nuevas aportaciones

- 12.- **Jbel Tissouka**: Parte N de la cumbre y zonas del noreste y norte del Stiha Tell y Jbel Tissouka, 1250-1950 m, entre 35°11' N - 005°12' O y 35° 04' N - 008° 08' O. Masa mixta dominada por *Pinus nigra*, con presencia frecuente de *Abies maroccana* y puntual de *Cedrus atlantica* en las partes altas. Masa irregular en magnífico estado de conservación, con abundante regenerado y presencia de árboles extraordinariamente longevos (individuos aislados de más de 650 años). En las umbrías, *A. maroccana* es la especie dominante, mientras que por debajo de la cota de los 1700 metros aparece *Pinus pinaster* var. *maghrebiana*, que se convierte en dominante por debajo de los 1600 m. (Foto 2, Información Suplementaria).
- 13.- **Azilan**: Contiguo a la pista que une las localidades de Azilan y Asseska, 1287 m, 35°10' N - 005°12' O. Bosquete puro de ejemplares adultos con algunos individuos juveniles pero sin presencia de regenerado, sotobosque de *Ulex parviflorus*, *Genista cephalanta* y *Juniperus oxycedrus* (Foto 3, Información Suplementaria).
- 14.- **Asseska I**: Continuando la pista de la cita anterior, y antes de llegar al poblado de Asseska, 1240 m, 35°10' N - 005°12' O. Rodal puro con presencia dispersa de *Quercus ilex* subsp. *ballota*. Ocupa las zonas próximas al arroyo. Buen estado de conservación aunque con mayor presión ganadera que las masas de la cara norte del Tissouka (Foto 4, Información Suplementaria).
- 15.- **Asseska II**: Junto a la pista en dirección a Asseska, 1277 m, 35°10' N - 005°10' O. Individuo viejo, aislado, en una zona pura de *P. pinaster*. Más adelante en el mismo carril aparecen más individuos mezclados pero a mayor altitud (Foto 5, Información Suplementaria).
- 16.- **Amazzar Talassemthane**: Por la pista de Azilan a Talassemthane, 1650 m, 35° 09' N - 005°08' O, ejemplares adultos mezclados con *A. maroccana*, y con *P. pinaster* a cotas más bajas (Foto 6, Información Suplementaria).
- 17.- **Plaza de los Españoles**: Bifurcación de la pista que va desde Bab Taza a la Plaza de los Españoles junto al cauce, 35°08' N - 005°08' O. Rodal puro en buen estado vegetativo, pero carente de regeneración, con señales evidentes de sobrepresión ganadera (Foto 7, Información Suplementaria).

- 18.- **Madisuka:** Descendiendo desde la Plaza de los Españoles hacia el collado anterior a Adeldal, 1647 m, 35°09' N - 005°08' O. Formando masas mixtas con *Pinus pinaster*. Cabe destacar la aparición de regenerado en el fondo del valle en zonas excluidas del pastoreo unos años atrás (Foto 8, Información Suplementaria).
- 19.- **Jbel Taloussisse:** Cara noreste del Jbel Taloussisse, pista de Adeldal a Beni Ftouh, 1700 m, 35°07' N - 005°05' O. Pies adultos, dispersos en masa dominada por *P. pinaster* en cotas bajas, y *A. maroccana* en las cumbres (Foto 9, Información Suplementaria).
- 20.- **Collado Adeldal:** Collado anterior al pueblo de Adeldal, 1500 m, 35°08' N - 005°05' O, rodal puro, ejemplares adultos en rodales e individuos aislados en una masa de *P. pinaster*. (Foto 10, Información Suplementaria).

El conjunto de las citas revisadas, así como las nuevas aportaciones se recogen en la cartografía adjunta (Figura 2), que está disponible en formato vectorial en la página Web: <http://www.uco.es/dendrodatlab>.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado por la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional y la Junta de Andalucía a través del proyecto "Fortalecimiento de la capacidad académica y de investigación de la "École Nationale Forestière d'Ingénieurs" (ENFI): implementación de un plan de investigación para la gestión sostenible del Parque Nacional de Talassemrane y el sitio de interés ecológico de Bouhachem (Marruecos)" y del proyecto INTERBOS (CGL2008-04503-CO3-02). También agradecemos el apoyo recibido por el Campus de Excelencia CEIA₃ de la Universidad de Córdoba. Por último, este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo logístico del *Haut Commissaire aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification* del Reino de Marruecos.

Bibliografía

- Afzal-Rafii, Z. & Dodd, R.S. 2007. Chloroplast DNA supports a hypothesis of glacial refugia over postglacial recolonization in disjunct populations of black pine (*Pinus nigra*) in Western Europe. *Molecular Ecology* 16:723-736.
- Barberó, M.; Bonin, G.; Loisel, R. & Quézel, P. (1990) Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. *Vegetatio*, 87:151-173.
- Benabid, A. & Fennane, M. 1994. Connaissances sur la végétation du Maroc: Phytogéographie, phytosociologie et séries de végétation. *Lazaroa*, 14:21-97.
- Benabid, A. 1982. Étude phytocologique des peuplements forestiers et préforestiers du Rif centro-occidental (Maroc). *Travaux de l'Institut Scientifique*, Rabat, série Botanique, 34:1-64.
- Benabid, A. 1984. Les écosystèmes forestiers, préforestiers et prestépiques du Maroc: diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement. *Forêt méditerranéenne*, 7(1): 53-64.
- Benabid, A. 2000. *Flore et écosystèmes du Maroc. Évaluation et préservation de la biodiversité*. Ibis Press. Paris. pp 359.
- Brell, J.M. 1989. Geología de España. In: Alvarado, R. (ed.) Historia Natural, Geología: 254-279. Editorial Carrogio. Barcelona.
- Charcho, J. 1999. *El bosque mediterráneo en el norte de África. Biodiversidad y lucha contra la desertificación*. Agencia Española de Cooperación Internacional. Madrid. pp 370.
- Christensen, K. 1997. Gymnospermae (Pinophyta). Pp. 1-17. In: Strid, A. & Tan, K. (eds). *Flora Hellenica* vol. 1. Koeltz.
- Delevoy, G. 1949. A propos de la Systématique de *Pinus nigra* Arnold. Sta. de Rech. De Groenendaal. *Travaux-Série B* 12:41.
- Derridj, A.; Abdelli, D.; Adjaoud, D.; Asmani, A.; Fady, B.; Hedjam, H.; Larbi-Aidrous, N.; Zannouch, O. & Krouchi, F. 2011. *A synthesis on several years study on Pinus nigra ssp mauretanic in Algeria*. Communications of the Medpine 4th International Conference on Mediterranean Pines. 6-10 June, 2011. Avignon.
- Elena-Roselló, R. & Sánchez-Palomares, O. 1991. *Los pinares españoles de Pinus nigra: síntesis ecológica*. INIA. Madrid. pp 110.
- Emberger, L. & Maire, R. 1941. *Catalogue des plantes du Maroc*. Imprimerie Minerva. Alger. pp 974.
- Esteban, L.G.; de Palacios, P. & Rodríguez-Losada Aguado, L. 2010. *Abies pinsapo* forests in Spain and Morocco: threats and conservation. *Fauna & Flora International, Oryx* 44(2):276-284.
- Fennane, M. & Ibn Tattou, M. 2005. Flore vasculaire du Maroc: inventaire et chorologie, volumen 1. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien: Série Botanique* 37:1-483.
- Fennane, M.; Ibn Tattou, M.; Mathez, J.; Ouyahya, A. & Oualidi, J. (eds.) 1999. Flore Pratique du Maroc, volume 1. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien: Série Botanique* 36:1-560.
- Fennane, M.; Ibn Tattou, M.; Ouyahya, A. & Oualidi, J. (eds.) 2007. Flore Pratique du Maroc, volume 2. *Travaux de l'Institut Scientifique Chérifien: Série Botanique* 38:1-636..
- Fon Quer, P. 1931. Els pins del Nord del Marroc. *Cavanillesia*, 3: 81-91.
- Fukarek, P. 1958. Enclosure to knowledge of black pine (*Pinus nira* Arn.) Fak. Univ. Sarajevo 3:3-92.
- Gaussen, J.; Webb, D.A. & Heywood H.V. 1993. *Pinus*. In: Tutin, G.H.; Heywood, H.V.; Burges, V.A.; Moore, D.M.; Valentine, D.H.; Walters, S.M.; Webb, D.A. (Eds). *Flora Europaea* vol. 1. Cambridge University Press. Cambridge. pp 40-44.
- Jiménez, F.J.; Sánchez-Gómez, P.; Martínez, J.F.; Molins, A. & Roselló, J.A. 2005. Variabilidad genética de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* en la Región de Murcia mediante microsatélites cloroplásticos. *Anales de Biología* 27:105-112.
- Liber, Z.; Nikolic, T.; Mitic, B. 2002. Intra- and interpopulation relationships and taxonomic status of *Pinus nigra* Arnold in Croatia according to morphology and anatomy of leaves. *Acta Soc. Bot. Pol.* 71(2):141-147.
- Linares, J.C.; Carreira, J.A. & Ochoa, V. 2011. Human Impacts drive forest structure and diversity. Insights from Mediterranean mountain forest dominated by *Abies pinsapo* (Boiss.). *Eur. J. Forest Res* 130:533-542.
- Mateos, M.A. & Valdés, B. 2011. *Catálogo de la flora vascular del Rif Occidental Calizo (N de Marruecos)*. Edición Lagascalía. Sevilla. pp. 256.
- Molina Vázquez, F. (Coord.) 2005. *Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía* (España-Marruecos). Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla. pp. 209.

- Price, R.A.; Liston, A. & Strauss, S.H. 1998. Phylogeny and Systematics of Pinus. In: Richardson D.M. (ed.): *Ecology and Biogeography of Pinus*. Cambridge University Press. Cambridge. pp. 49-63.
- Quézel, P. & Médail, F. 2003. *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Collection Environnement. Paris. pp. 576.
- Quézel, P.; Barberó, M.; Benabid, A.; Losiel, R. & Rivas-Martínez, S. 1998. Contribution à l'étude des groupements préforestiers et des matorrals rifains. *Ecologia mediterranea*, 14(1/2):77-122.
- Raynaud, C. & Sauvage, C. 1974. Catalogue des végétaux vasculaires de Talassemtane (Rif occidental) (1ère partie). *Étude de certains milieux du Maroc et de leur évolution récente* 2:209-230.
- Ruiz de la Torre, J. 1955. *El matorral de Yebala*. Instituto de Estudios Africanos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Ruiz de la Torre, J. 1956. *La vegetación natural del norte de Marruecos y la elección de especie para su repoblación*. Servicio de Montes. Centro de Investigación y Experiencias Forestales.
- Sanz de Galdeano, C. 1997. *La zona interna bético-rifeña*. Colección Monográfica Tierras del Sur. Universidad de Granada. Granada. pp 316.
- Thompson, J.D. 2005. *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press. New York. pp 302.
- Valdés, B.; Rejdali, M.; Acchal El Kadmiri, A.; Jury, J.L. & Monserrat, J.M. 2002. *Checklist of vascular plants of N Morocco with identification keys*. Vols. 1 and 2. CSIC. Madrid. pp 1007.
- Vidakovic, M. 1991. *Conifers: Morphology and variation*. CABI. Zagreb. pp 754.

Información Suplementaria 1: CARTOGRAFÍA



Lámina 1: 1. Asseska I. 2. Asseska II. 3. Azilan. 4. Jbel Tissouka. 5. Bab Taza I. 6. Plaza de los Españoles. 7. Amazzar Talassemiane. 8. Madisuka. 9. Beni M'Hamed. 10. Jbel Lakraa. 11. Bab Taza II. 12. Collado de Adeldal. 13. Jbel Taloussisse. 14. Jbel Fahs d'Adeldal. 15. Hauta-el-Kasdir. 16. Jbel Talassemiane.

Información Suplementaria 2: ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto nº 1 (35°07'52" N - 005°06'48" O)

Foto nº 2.a (35°10'24" N - 005°12'44" O)



Foto nº 2.b (35°09'41" N - 005°12'17" O)



Foto nº 3
(35°10'768" N - 005°12'23" O)

Foto nº 4
(35°10'43" N - 005°13'19" O)

Foto nº 5.a
(35°10'33" N - 005°12'04" O)



Foto nº 5.b
(35°10' N - 005°11'55" O)

Foto nº 6
(35°09'11" N - 005°08'41" O)

Foto nº 7
(35°08'35" N - 005°08'22" O)



Foto n° 8 (35°09'06" N - 005°08'30" O)

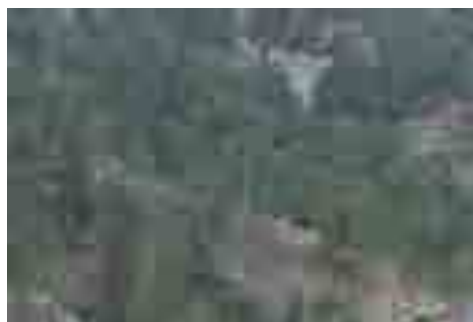


Foto n° 9.a (35°07'29" N - 005°05'01" O)



Foto n° 9.b (35°07'29" N - 005°05'01" O)



Foto n° 10.a (35°08'35" N - 005°05'56" O)



Foto n° 10.b (35°08'35" N - 005°05'56" O)

Lámina 2. Foto n° 1 : Beni M'hammed: dos pies de *Pinus nigra* entre el abundante regenerado de *Cedrus atlántica*. **Foto n° 2.a:** estructura de la masa mixta de pino y abeto. **Foto n° 2 b:** Jbel Tissouka: distribución de las masas de *Abies maroccana* y *Pinus nigra*. **Foto n° 3:** rodal puro de Azilan. **Foto n° 4:** Asseska I. **Foto n° 5.a:** Asseska II. **Foto n° 5.b:** continuando la pista una vez pasado Asseska II. **Foto n° 6:** Amazar Talassemthane. **Foto n° 7:** Plaza de los españoles. **Foto n° 8:** regenerado de *Pinus nigra* en Madisuka. **Foto n° 9.a:** Estructura de la masa de la localización Jbel Taloussise. **Foto n° 9.b:** Jbel Taloussise, distribución de las masas de pino y abeto. **Foto n° 10.a:** Rodal de puro en el Collado de Adeldal. **Foto n° 10.b:** Panorámica de la localización Collado de Adeldal.