



# 7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios  
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura

---

---

7CFE01-045

---

---

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales  
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017  
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

## Hacia una clasificación de los bosques mixtos españoles

Sainz-Ollero, H.<sup>1</sup>, Velázquez, J.C.<sup>2</sup> y Sánchez de Dios, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología (Botánica). Facultad de Biología. Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup>Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.

### Resumen

Aproximadamente el 27% de la superficie forestal nacional calificada como bosques naturales en los Mapas Forestales Españoles se corresponde con bosques donde no existe una clara dominancia de una única especie. En nuestro país son muy características las mezclas de coníferas (distintas combinaciones de pinares mediterráneos...), de coníferas y frondosas (sabinares-encinares, pinares-encinares), de frondosas (mezcla de *Quercus* en el suroeste peninsular, bosques mixtos atlánticos en el norte...). Cada uno de estos bosques se distribuye en áreas más o menos continuas que reúnen condiciones ambientales homogéneas.

Sin embargo, la mayoría de las clasificaciones de los bosques españoles ha ignorado tradicionalmente su existencia e importancia. Esto tiene graves consecuencias para la gestión y la conservación de los bosques mixtos y de los bosques españoles en general. De esta forma, por ejemplo, la Directiva de Hábitats considera tan sólo 3 hábitats de bosque mixto de entre los 27 tipos de hábitats forestales no riparios presentes en nuestro país (Bosques del *Tilio-Acerion*, Bosques de *Olea* y *Ceratonia* y las Laurisilvas canarias).

Se presenta una clasificación de los bosques mixtos españoles considerando criterios florísticos, ecológicos y biogeográficos y basada en la cartografía del MFE50. Se presenta también su cartografía y un análisis de la superficie ocupada por las distintas masas.

### Palabras clave

Bosques Mixtos, Cartografía forestal, Clasificación.

### 1. Introducción

El principal reto pendiente en la descriptiva forestal española creemos que tiene que ver con el reconocimiento, delimitación y cartografía de los bosques mixtos. La tradición descriptiva en nuestro país, y en la mayor parte de los de nuestro entorno, se ha orientado hacia el reconocimiento de formaciones denominadas en base a sus especies dominantes. Ha sido una aproximación simplificadora que ha resultado útil y práctica para la descripción y divulgación pero que ha olvidado excesivamente la complejidad de algunos de nuestros bosques desvirtuando su realidad. Así nos referimos a hayedos, abetales, carballeiras, encinares o quejigares, pinares albares, salgareños, negrales, etc., pero rara vez a bosques mixtos. Pocas comunidades escapan a esta tendencia que concede gran importancia a las especies interpretadas como dominantes. Entre los bosques quizás sólo merezcan citarse como las excepciones más relevantes los casos de la laurisilva canaria y los bosques mixtos del piso colino cantábrico o los desfiladeros de las montañas eurosiberianas.

La diferenciación de bosques mixtos en nuestros paisajes continúa siendo una asignatura pendiente de la descriptiva de la vegetación española y en buena parte de la Unión Europea. Ni las descripciones fisionómicas de nuestros paisajes, ni la sistemática fitosociológica ni la cartografía forestal histórica (Ceballos, 1966) reconocen formaciones mixtas, salvo escasas excepciones. Los diferentes Mapas Forestales de España (Ruiz de la Torre, 1986-2002, ETSI Montes, 1986-1987, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 1997-2006) únicamente identifican las formaciones mixtas pero su tipificación se realiza únicamente según el tipo de hoja de las especies que componen los bosques (mezcla de coníferas y frondosas, etc.).

A nivel continental la aproximación fitosociológica sigue estando muy presente en las clasificaciones por lo que las formaciones mixtas también tienen una escasa representación en las clasificaciones

europas (Rodwell et al., 2002, Mucina et al., 2016). Incluso escasean en clasificaciones más ecológicas como la de hábitats EUNIS (Davies et al., 2004). La tradición descriptiva europea basada en las especies dominantes y el peso de la bibliografía fitosociológica son patentes también en esta clasificación. A menudo hay referencias a formaciones mixtas pero siempre bajo el amparo de alguna especie dominante como siempre hacía la sistemática fitosociológica. Lógicamente los bosques mixtos de frondosas caducifolias, esclerófilas y subesclerófilas, con o sin pinos, que pasaron desapercibidos para la sistemática fitosociológica, son también los grandes olvidados en la clasificación EUNIS. De este modo, en el nivel 2 del grupo que recoge los bosques tan sólo se reconoce un gran tipo de bosques mixtos: “G4 bosque mixto de frondosas caducifolias y coníferas”. ¿Por qué sólo este tipo de bosque mixto? Es evidente que en los paisajes ibéricos son frecuentes las formaciones mixtas de esclerófilos, perennifolios y gimnospermas (pinos o enebros principalmente) que no se han recogido en el nivel 2 de EUNIS.

La escasa presencia de los bosques mixtos en las clasificaciones europeas tiene una consecuencia directa sobre la conservación de los bosques. Así la Directiva de Hábitats y por tanto la Red Natura 2000, están en gran medida influidas por esa forma de ver los paisajes y conceden un peso desmesurado a especies presuntamente dominantes. Por ejemplo, en dicha Directiva, tan sólo aparecen 3 hábitats de bosque mixto de entre los 27 tipos de hábitats forestales no riparios presentes en nuestro país (Bosques del *Tilio-Acerion*, Bosques de *Olea* y *Ceratonía* y las Laurisilvas canarias).

Recientemente se ha propuesto una nueva clasificación pan-europea con una motivación no ya tan descriptiva sino mucho más aplicada, orientada al seguimiento de los bosques europeos. Se trata de la clasificación de los Tipos de Bosques Europeos (European Forest Types) propuesta por Barbati et al., 2007. En ella tienen mucha mayor representación las formaciones mixtas (35 tipos de bosques frente a un total de 78). Sin embargo en lo referente a los bosques mediterráneos aún siguen existiendo importantes carencias, sobre todo en lo referente a los bosques mixtos de pinos, *Quercus perennifolios* y/o marcescentes y enebros y/o sabinas.

¿Por qué se reconocen tan pocos bosques mixtos en la descriptiva de los paisajes españoles? ¿Es un hecho que tiene una base objetiva o deriva del empleo de una determinada metodología que ha concedido un peso excesivo a las especies interpretadas como dominantes? ¿Es sólo un recurso cómodo, simplificador, una reminiscencia de la descriptiva fisionómica original, no superada en la fase fitosociológica, o es esta última metodología la principal responsable del olvido de los bosques mixtos? ¿Es algo típicamente español o compartido con los países de nuestro entorno?

Varios son los factores que pueden contribuir a explicar esta tendencia tan arraigada en nuestro ámbito geográfico:

1.- La juventud y simplicidad de la vegetación europea provocada por las glaciaciones cuaternarias. Estas determinaron un empobrecimiento florístico generalizado y un predominio de los mejor adaptados en fases de restauración paisajística caracterizadas por una competencia mitigada. Lógicamente este factor ha tenido mucha mayor trascendencia en las áreas centroeuropeas más afectadas por los hielos. (García Antón et al., 2002)

2.- La simplificación de los paisajes derivada de la fuerte influencia humana. Sobre todo en las áreas mediterráneas donde se han sucedido civilizaciones diversas con fuerte presión ambiental. Se han favorecido a unas especies frente a otras, a veces de un modo directo como en el caso de la “frutalización del bosque mediterráneo” (González Bernáldez, 1992) y en otros indirectamente a través de las alteraciones antrópicas que dan lugar a procesos dinámicos y rejuvenecen la sucesión primando a los elementos más resistentes y pioneros (“ruderalización”)

3.- La influencia de “la Fitosociología” y la interpretación de “las climax” (Clements, 1916), despreciando la descripción de formaciones mixtas consideradas generalmente como ecotonías inmaduras. El modelo fitosociológico, predominante en la descriptiva de la vegetación, es una metodología muy subjetiva y jerárquica, que se apoya en la identificación/interpretación de “individuos de asociación”. Las interpretaciones originales basadas en un concepto intuitivo de las

“climax” (gran importancia de las “vegetaciones potenciales”) y con gran desprecio hacia las ecotonías, han condicionado una clasificación extraordinariamente rígida. Ésta, ha optado por las especies dominantes, despreciando el papel de los pinares mediterráneos y las formaciones interpretadas, casi siempre, sin pruebas, como estadios dinámicos pasajeros. La distinción original de clases diferentes para coníferas (*Pino-Juniperetea*), esclerófilos (*Quercetea ilicis*) y caducifolios (*Quercu-Fagetea*), ha condicionado la descripción de las formaciones mixtas de encinas, quejigos, sabinas, melojos, pinos, etc. Las formaciones subesclerófilas de transición entre el mundo eurosiberiano y mediterráneo han sido especialmente mal comprendidas.

4.- La utilización excesivamente rígida de un esquema de pisos bioclimáticos y series potenciales (Rivas Martínez, 1987). Este modo de proceder obvia las situaciones “atípicas” que no se ajustan bien a los compartimentos establecidos. El esquema de pisos, que puede considerarse un buen recurso didáctico, ha contribuido también al desprecio de las mezclas “anti natura”. Tal es el caso de los bosques mixtos de las montañas luso-extremadurenses en los que llegan a mezclarse cuatro *Quercus* que tradicionalmente se consideran cabezas de series independientes y propias de pisos diferentes.

## 2. Objetivos

En este trabajo se aporta un ensayo de clasificación y cartografía de los bosques mixtos españoles, basado en los datos asociados a las teselas del Mapa Forestal de España, escala 1:50.000 (MFE50, Ministerio de Agricultura, 1997-2006).

## 3. Metodología

El mapa Forestal de España (MFE50) es una herramienta muy poderosa para intentar analizar la importancia de los bosques mixtos o las formaciones no monoespecíficas en nuestro territorio. Su interés deriva de la base de datos que tiene asociada sobre las teselas, que fueron estudiadas en una intensa fase de trabajo de campo y que da información sobre la dominancia (porcentaje de ocupación) de hasta 3 especies distintas en cada tesela. En él se reconoce la existencia de formaciones mixtas pero no se aporta clasificación a la que referirlas. Gracias a esta información hemos podido elaborar la clasificación y la cartografía que aquí se presenta.

Partiendo por tanto de la cartografía original del MFE50, en una primera fase, se separaron los bosques mixtos de los “puros” (con dominancia de una especie). Para ello se seleccionaron únicamente las teselas donde la ocupación de la especie principal fuese menor del 70%. Sobre esta cartografía de bosques mixtos, se eliminaron aquellos bosques procedentes de repoblación y las dehesas. Para ello, a parte de la propia información que proporciona el MFE50, se utilizó la cartografía de masas repobladas del CIFOR-INIA (<https://sites.google.com/site/sigforestspecies/home/mapas-de-especies>).

La segunda fase consistió en clasificar los bosques mixtos identificados. Para ello se realizó un análisis exhaustivo de la presencia o ausencia de las distintas combinaciones de las especies forestales, de su distribución geográfica y de su importancia en superficie. El MFE50 proporciona información de presencia de hasta 3 especies principales en cada tesela. Por ello primero se identificaron las parejas de especies que más se repetían en el paisaje forestal para luego ampliar los grupos a tríos o más especies. Recordamos ninguna de las tres especies principales presenta una ocupación mayor del 70% por lo que no se pueden considerar en ningún caso dominantes.

Finalmente, para la caracterización geobotánica de los distintos tipos de bosques mixtos se utilizaron diferentes mapas temáticos en formato digital:

-Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1987)

-Mapa de Paisajes Potenciales Vegetales Potenciales (Sainz ollero et al., 2010)

-Mapa topográfico de España. IGN, 2011

-Mapa geológico de España. IGME, 1995

-Mapa litológico de España. IGME, 1995

-Mapa de edades de España. IGME, 1995

Todos los análisis cartográficos y espaciales se realizaron utilizando el programa ArcGIS 10.0 (Esri, 2011)

#### 4. Resultados

Los bosques mixtos suponen el 27,07 % de la superficie de la superficie de bosques naturales (excluyendo dehesas) en España (2.921.065,02 ha.). Se presenta una clasificación de los bosques mixtos españoles y su cartografía, ambas derivadas del MFE50:

##### **Bosques mixtos eurosiberianos**

1. **Bosque subalpino pirenaico de coníferas y abedules: bosque de pinos albares y pinos negros (*Pinus sylvestris* y *P. uncinata*) y en menor medida de abetos (*Abies alba*) y abedules (*Betula spp.*)**
2. **Bosque montano pirenaico de coníferas y frondosas planocaducifolias:**
  - a. **Bosque de pinos albares y hayas:** pinos albares (*Pinus sylvestris*) y hayas (*Fagus sylvatica*) con presencia de serbales (*Sorbus spp.*), abedules (*Betula spp.*), roble albar (*Q. petraea*), etc.
  - b. **Bosque montano pirenaico de hayas y abetos (*Abies alba* y *Fagus sylvatica*) sin pinos**
3. **Bosques atlánticos planocaducifolios de alta diversidad cántabro-pirenaicos: Bosques de carballos (*Quercus robur*), robles albares (*Q. petraea*), hayas (*Fagus sylvatica*), castaños (*Castanea sativa*), abedules (*Betula spp.*), etc.**
  - a. **Bosques del piso colino cantábrico:** mayor presencia de carballos, con arces (*A. pseudoplatanus*, *A. platanoides*), fresnos, tilos, alisos, etc... Con ligera presencia de pino resinero marítimo (*P. pinaster*) en Galicia
  - b. **Bosques del piso montano cántabro-pirenaico:** mayor presencia de robles albares, hayas y abedules a menudo en el pirineo con coníferas
  - c. **Bosque de los desfiladeros cántabro-pirenaicos:** El tilo (*Tilia platyphyllos*) y los arces (*Acer pseudoplatanus*, *A. opalus*, *A. platanoides*, *A. campestre*) son quizás las especies más características. A menudo presentan algunas especies perennifolias como la encina, el enebro, algunos pinos o abetos (en el Pirineo), el acebo o el tejo, y subesclerófilas marcescentes como los quejigos o el melojo. Hay variantes ácidas y básicas según la litología de los desfiladeros y ciertas diferencias florísticas entre la Cordillera Cantábrica y los Pirineos donde son comunes las coníferas (es difícil deducirlo del MFE y no tiene expresión cartográfica).

##### **Bosques mixtos subatlánticos y submediterráneos:**

4. **Bosques subatlánticos acidófilos** (ordenados por orden decreciente de atlanticidad y creciente de abundancia de especies mediterráneas)
  - a. **Bosque cantábrico, del Sistema Ibérico norte y de la meseta norte.** Principalmente hercínicos, con presencia de castaño, robles (*Q. petraea*), haya y melojo.
  - b. **Bosque de castaños, melojos y/o alcornoques en el Sistema Central, S<sup>a</sup> Morena y S<sup>a</sup> Nevada.**
  - c. **Bosque de melojo (*Q. pyrenaica*) y encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*) de la meseta norte y el Sistema Central.**

- d. Bosque de melojo (*Q. pyrenaica*) y/o pino resinero (*P. pinaster*) y/o pino albar (*P. sylvestris*). Sistemas central e Ibérico norte y sur (rodenales) (puntualmente con *P. nigra* en la S<sup>a</sup> de Guadarrama).
  - e. Bosque mixto de melojo (*Q. pyrenaica*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*). Con gran importancia ganadera, al menos en el pasado, a menudo adhesionado y favorecido en terrazas fluviales al pie de las montañas hercínicas.
  - f. Bosque mixto de quejigos (*Q. faginea* subsp. *faginea*) y melojos (*Q. pyrenaica*) a veces con presencia de encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*). Típico de la meseta norte.
5. Bosques submediterráneos basófilos de pinos, quejigos, encina y sabina albar
- a. Bosque prepirenaico, subcantábrico e ibérico: pino albar (*P. sylvestris*), pino laricio (*P. nigra*) y quejigos (*Q. faginea*, *Q. subpyrenaica*, *Q. pubescens*) con presencia en menor medida de robles (*Q. petraea*), hayas, pino resinero (*P. pinaster*), pino carrasco (*P. halepensis*) y encina. Se distribuye por el Prepireneo, Sistema Ibérico, Maestrazgo y cordillera litoral catalana.
  - b. Bosque de quejigos (*Q. faginea* subsp. *faginea*), sabinas albares (*Juniperus thurifera*) y encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*).
  - c. Bosque de quejigos (*Q. faginea* subsp. *faginea*) y encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*).
6. Bosque cataláunico mediterráneo-húmedo de alta diversidad, tanto sobre sustratos ácidos como básicos, con roble albar (*Q. petraea*), alsina (*Q. ilex* subsp. *ilex*), roble peloso (*Q. humilis* = *Q. pubescens*), castaño (*Castanea sativa*) y presencia puntual de carballo (*Q. robur*), haya (*F. sylvatica*) y pino albar (*P. sylvestris*), alcornoques (*Q. suber*), pino piñonero (*P. pinea*), pino carrasco (*P. halepensis*), pino salgareño (*P. nigra*).

#### **Bosques mixtos mediterráneos:**

7. Bosques de parameras (basófilo) de pinos, sabinas y encinas
- a. Bosque de pino albar (*P. sylvestris*) y/o salgareño (*P. nigra* subsp. *salzmannii*) y sabina albar (*Juniperus thurifera*) del Sistema Ibérico, oro-supramediterráneo.
  - b. Bosque de encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*) y sabina albar (*Juniperus thurifera*)
8. Bosques supramediterráneos basófilos dominados por pinos mediterráneos de las montañas surorientales ibéricas con presencia esporádica de encina y quejigo. “*Con tres pinos*” en las situaciones ideales.
- a. Bosque de pino carrasco (*P. halepensis*), pino resinero (*P. pinaster*) y pino salgareño (*P. nigra* subsp. *salzmannii*).
  - b. Bosque supra-meso con pino salgareño (*P. nigra* subsp. *salzmannii*) y encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*).
9. Bosque meso(supra)mediterráneo mediterráneo basófilo de coníferas (pinos, sabinas y enebros) y encinas: encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), sabina negral (*Juniperus phoenicea*), pino carrasco (*P. halepensis*), y muy puntualmente sabina albar (*Juniperus thurifera*) y/o pino resinero (*P. pinaster*). No necesariamente tienen que estar todas las especies. Se distribuye por toda la Iberia básica principalmente en el piso mesomediterráneo pero también puede aparecer en el supra: Béticas, Sistema Ibérico sur y Prepireneo.
- a. Bosque de encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*), enebros (*Juniperus oxycedrus*) y sabina negral (*Juniperus phoenicea*). Puede haber variantes dominadas por cualquiera de estas especies.
  - b. Bosque de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*). En ocasiones con presencia de pino piñonero (*Pinus pinea*).
  - c. Bosque de pino resinero (*P. pinaster*) y encina (*Q. ilex* subsp. *ballota*). También con sabina negral (*Juniperus phoenicea*) sobre arenas dolomíticas.
10. Bosque esclerófilo-subesclerófilo acidófilo, supramediterráneo (y algo meso), principalmente de las montañas luso-extremadurenses, en las situaciones más ideales “con cuatro *Quercus*”. Bosques de quejigos (*Q. faginea* subsp. *broteroi*), encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*), melojos (*Q.*



*pyrenaica*) y alcornoques (*Q. suber*). No es necesario que aparezcan todas las especies siempre.

- a. Bosque tipo de alta diversidad
  - b. Bosque de encinas y alcornoques
11. Bosque meso(supra)mediterráneo acidófilo de encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*) y enebros (*Juniperus oxycedrus*) y pinos (*P. pinaster* y *P. pinea*). Localmente con presencia de alcornoques (*Q. suber*) y pino carrasco (*P. halepensis*).
- a. Bosque de encinas (*Q. ilex* subsp. *ballota*) y enebros (*Juniperus oxycedrus*). Sobre sustratos rocosos en la Iberia hercínica.
  - b. Bosque de pino resinero (*P. pinaster*) con alcornoques (*Q. suber*) y/o pino piñonero (*P. pinea*) en el suroeste y/o pino carrasco (*P. halepensis*) en las sierras ácidas del levante (Espadán).
  - c. Bosque con pino piñonero (*P. pinea*) sobre arenales continentales del interior peninsular y sistema Central.
12. Bosque mixto termo-mesomediterráneo con pino carrasco y especies de la maquia mediterránea: pino carrasco (*P. halepensis*), madroño (*Arbutus unedo*), acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*), alsina (*Q. ilex* subsp. *ilex*) en Baleares y algarrobo (presencia puntual de encina en la provincia bética) En esta formación son también importantes y características algunas especies arbustivas, no identificadas o retenidas en el MFE, como la coscoja (*Quercus coccifera*) el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el palmito (*Chamerops humilis*), el mirto (*Myrtus communis*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), la bufalaga marina (*Thymelaea hirsuta*), o el bayón (*Osyris lanceolata*). Dichas especies confieren singularidad a esta formación de alta diversidad, esencialmente arbustiva, propia de las zonas más térmicas cercanas al litoral que se conoce como Maquia mediterránea.
13. Bosque termófilo de alcornoque (*Q. suber*) y quejigo moruno (*Q. canariensis*). Relicto en Cádiz, Málaga y Gerona.
14. Bosque termófilo de acebuches (*Olea europea* var. *sylvestris*) y alcornoques (*Q. suber*). Relicto de Cádiz y Málaga.

#### Bosques mixtos macaronésicos

15. Sistemas ligados al Monteverde: la laurisilva canaria y a los fayal-brezales del piso montano de nieblas
- a. Laurisilvas con viñátigos, hijas, acebiños, laureles, barbusanos, tiles, madroños, follaos, etc (realmente se trata de un bosque mixto)
  - b. Fayal-Brezales (*Myrica faya*, *Erica arborea* y *E. scoparia* subsp. *platycodon*)
16. Bosques relictos termocanarios con acebuches, almácigos (*Pistacia atlántica*), mocanes (*Visnea mocanera*), marmolanes, espinos (*Rhamnus crenulata*, *Maytenus canariensis*), dragos (*Dracaena draco*)

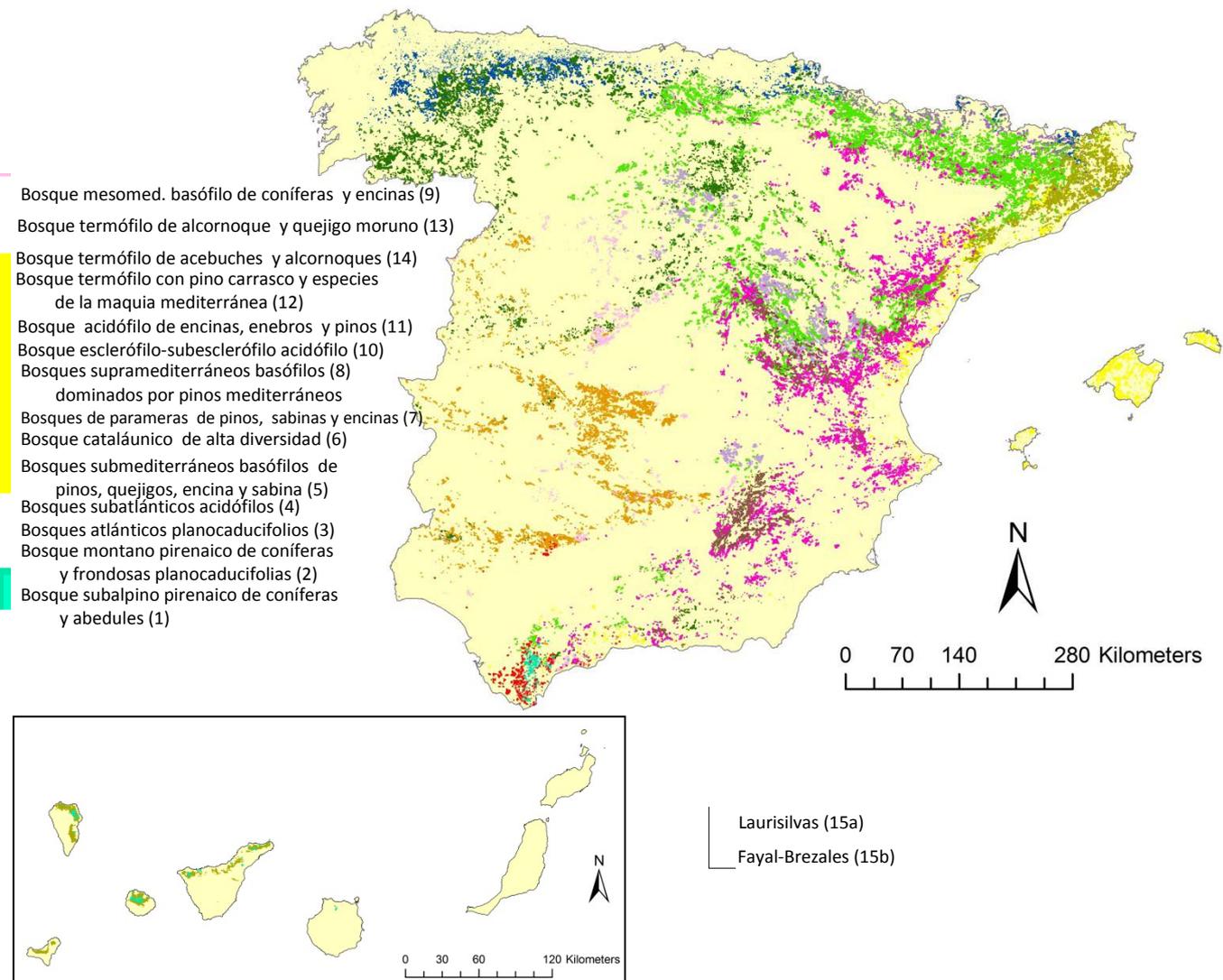


Figura 1: Distribución de los bosques mixtos españoles.

Si los separamos por regiones biogeográficas, los bosques mixtos mediterráneos y el conjunto de los bosques subatlánticos y submediterráneos son los que ocupan una mayor superficie (Figura 2).

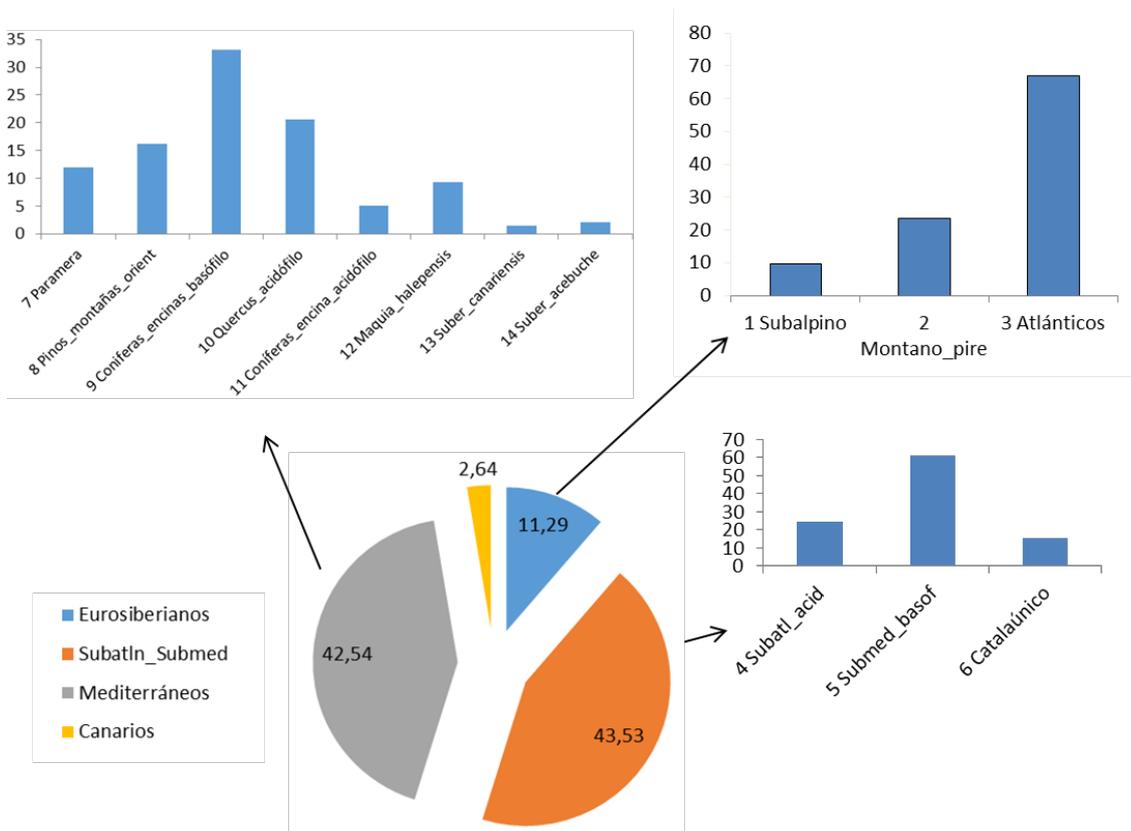


Figura 2: Importancia de la superficie ocupada (%) por los bosques mixtos españoles. Los gráficos de barras representan el porcentaje respecto al total en cada región biogeográfica

A nivel de tipos de bosques, los submediterráneos basófilos destacan en importancia pues presentan más del doble de superficie que el siguiente tipo, que se puede considerar como una variante de los mismos, empobrecida en especies e integrada por la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) y el quejigo (*Q. faginea* subsp. *faginea*) (Figura 3).

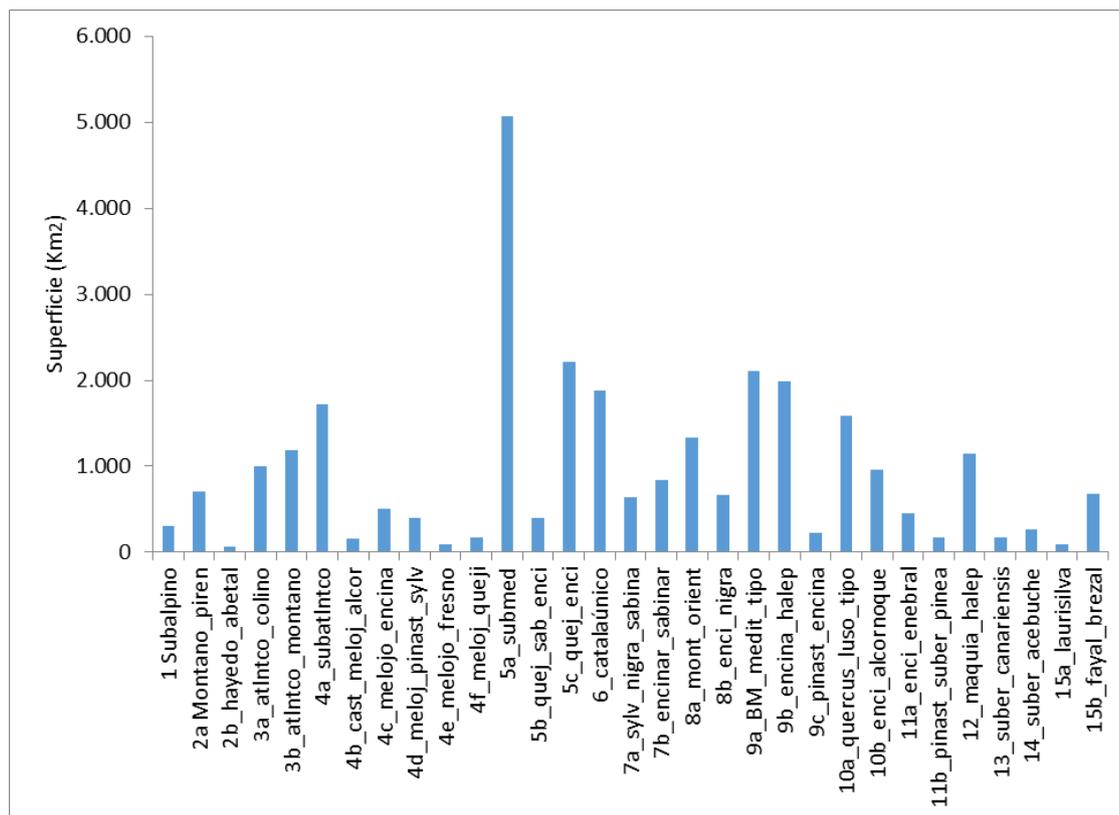


Figura 3: Superficie de los distintos tipos de bosques mixtos.

#### 4 Discusión

Nuestros resultados confirman la importancia de los bosques mixtos españoles en el paisaje forestal español. Estamos hablando de más de una cuarta parte de los bosques naturales de nuestro país. Sin embargo su representatividad en la descriptiva de la vegetación española ha sido tradicionalmente ignorada (ver por ejemplo Costa Tenorio et al., 1997, Rivas Martínez et al., 2001). Con todo, en los últimos años, poco a poco se han ido describiendo distintas formaciones de bosques mixtos (ver por ejemplo Sainz Ollero et al., 2010, Sainz ollero y Sánchez de Dios, 2011). En este sentido, también el Mapa Forestal de España, en sus distintas versiones (MFE50, MFE200 y MFE1000) ha identificado la existencia de bosques mixtos, aunque no se haya profundizado en su tipificación.

El presente trabajo pretende por tanto dar respuesta a la necesidad de clasificar ese 27% de bosques naturales de nuestro país, en distintas formaciones de bosques mixtos. La identificación de estos bosques permitirá no sólo avanzar en la descriptiva de la vegetación de España si no abordar con un mayor éxito problemas de gestión y conservación forestal.

El mapa de los bosques mixtos españoles que se presenta, trasmite la situación de las masas forestales en un momento determinado de la década 1995-2005. No podemos olvidar que el estado de conservación de los bosques en la actualidad es el resultado de un intenso uso del territorio que probablemente haya modificado su estructura y composición florística (WWF España, 2011). Tampoco podemos olvidar que en algunas zonas del territorio, una vez ha cesado la presión antrópica, se aprecian notables signos de recuperación.

La base de datos asociada al MFE50 se ha revelado como una herramienta muy útil para identificar los bosques mixtos españoles. Sin embargo es evidente que el método tiene algunas limitaciones. Una de las más importantes es que, lamentablemente, en la versión digital de esta cartografía sólo

se teclearon tres especies para cada tesela de la lista mucho más amplia que aparecía en la versión en papel del MFE200 (Ruiz de la Torre, 1986-2002)

La realidad de muchos paisajes muestra con frecuencia que la importancia de los bosques mixtos es muy superior a lo estimado en la descriptiva original, a menudo metodológicamente condicionada. Las zonas montañosas parecen tener un papel fundamental para el desarrollo y la conservación de las formaciones mixtas. Por una parte se trata de zonas ecotónicas (los ambientes submediterráneos y subatlánticos) que favorecen las mezclas. Por otra parte es conocido el papel de las montañas como refugio frente a la acción antrópica y como avanzadilla de la recuperación de la superficie forestal ante los cambios de uso del territorio. Actualmente se aprecia en muchas zonas que a medida que se reduce la presión del hombre sobre los ecosistemas hay una tendencia creciente a la aparición de bosques mixtos. Un ejemplo muy consistente se presenta en el piso montano pirenaico donde la reducción de extracción maderera y leñas está favoreciendo la extensión de una formación mixta de frondosas (haya, abedul, robles, quejigos) y coníferas (pino albar, abeto) que habían sido descritos y cartografiados por separado

A este respecto, los resultados del análisis de la superficie ocupada por los diferentes tipos de bosques mixtos parecen indicar que a medida que se reduce la presión sobre los ecosistemas, la sucesión ecológica converge, con mucha mayor frecuencia hacia formaciones mixtas que hacia bosques dominados por una sola especie.

Como novedad merece la pena señalar la importancia superficial que alcanzan algunos tipos de bosques mixtos tradicionalmente ignorados en la descriptiva del paisaje vegetal español. Así, pueden reconocerse formaciones que se presentan sistemáticamente en el territorio bajo condiciones ambientales similares, por ejemplo las formaciones mixtas de encinares-enebrales sobre suelos ácidos muy pedregosos, las formaciones mixtas de pinos mediterráneos o las diversas combinaciones de esclerófilos y pinos más o menos xerofíticos. En algunos casos estas formaciones fueron consideradas como etapas seriales de bosques puros de frondosas. En otras ocasiones fueron directamente ignoradas como los pinares mixtos de la sierra de Cazorla (López González, 1978, Mota et al., 1988, Valle et al., 1989, Valle, 2001; 2008) o del Sistema Ibérico (Peinado Lorca et al., 2008).

En este sentido, el caso de las formaciones mixtas de encinas y quejigos de las parameras carbonatadas del interior peninsular, resulta muy ilustrativo del peso que los esquemas metodológicos han tenido en la descriptiva de nuestros bosques. Originalmente se describieron como una "climax mixta" de encinas y quejigos, típica de los páramos alcarreños (Huguet del Villar, 1929, Cuatrecasas, 1929, Rivas Goday y Bellot, 1942) pero posteriormente fueron ignorados en la revisión de la Vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal, al formar las dos especies dominantes parte de dos clases fitosociológicas diferentes (Rivas Martínez, 1974).

## 6 Conclusiones

Parece necesario revisar en el mediterráneo español, la idea clásica de que las etapas maduras de la sucesión ecológica están constituidas por bosques puros.

La clasificación de los bosques mixtos españoles que se presenta responde a la necesidad de clasificar ese 27% de los bosques naturales españoles que, al estar constituidos por más de una especie dominante, constituyen masas mixtas. Esta clasificación puede resultar por tanto una herramienta muy útil para la gestión y la conservación de los bosques españoles y aportar información a futuras revisiones de las clasificaciones europeas.

Las futuras acciones de seguimiento de hábitats, de restauración, selvicultura etc., deberían tener en cuenta el carácter mixto de una parte importante de los bosques españoles. En este sentido, la clasificación propuesta es una clasificación abierta que puede y debe ser discutida y mejorada en

función de las necesidades que puedan ir surgiendo según se vaya aplicando.

## 7 Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto **Sistema estatal de seguimiento del estado de conservación de los hábitats de España**. Proyecto financiado por el Ministerio de Medio Ambiente a través de Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A. –TRAGSATEC.

## 8 Bibliografía

BARBATI, A.; CORONA, P.; MARCHETTI, M.: 2007. A forest typology for monitoring sustainable forest management: The case of European Forest Types. *Plant Biosyst.* 141 (1) 93-103.

CEBALLOS, L.; 1966. Mapa Forestal de España. 1:400.000. Mº de Agricultura. Madrid.

CLEMENTS, F.E.; 1916. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Washington, Dc: Carnegie Institute. Washington Publ. nº 242:3-4 p.

COSTA TENORIO, M.; MORLA JUARISTI, C.; SAINZ OLLERO, H. (Eds.); 1997. Los bosques Ibéricos: una interpretación geobotánica. 572 pps. Planeta. Barcelona.

CUATRECASAS, J.; 1929. Estudios sobre la flora y la vegetación del Macizo de Mágina. *Trab. Mus. C. Nat.* 12 3-510.

DAVIES C.E; MOSS D.; HILL M.O; 2004. Eunis Habitat Classification Revised 2004. [http://eunis.eea.eu.int/upload/EUNIS\\_2004\\_report.pdf](http://eunis.eea.eu.int/upload/EUNIS_2004_report.pdf)

ETSI MONTES; 1986-1997. Mapa Forestal de España. Escala 1:1.000.000. Universidad Politécnica de Madrid.

GARCÍA ANTÓN, M.; MALDONADO RUIZ, J.; MORLA JUARISTI, C.; SAINZ OLLERO, H.; 2002. Fitogeografía histórica de la península Ibérica. En: PINEDA F.; DE MIGUEL J.M.; CASADO, M. A. (eds.) La Diversidad Biológica de España. (cap. 4). Pearson Educación. S.A. Madrid. pp: 45-63.

GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F.; 1992. La frutalización del paisaje mediterráneo. En: JUNTA DE ANDALUCÍA (ed). Paisaje mediterráneo. Ed. Electa. Milán. 136-141

HUGUET DEL VILLAR, E.; 1929. Geobotánica. Labor, Madrid.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN) Y CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (MINISTERIO DE FOMENTO), 2011. *Mapa de España 1:500.000 (ME500)*. Última actualización: 2015. <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/busquedaSerie.do?codSerie=ME500>

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD), 1995. *Mapa Geológico de España. 1:1.000.000*. Última actualización: 2015. [http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geologicos1MMapa.aspx?Id=Geologico1000 \(1994\)](http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geologicos1MMapa.aspx?Id=Geologico1000 (1994))

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD), 1995. *Mapa Litológico de España. 1:1.000.000*. Última actualización: 2015. [http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geologicos1MMapa.aspx?Id=Geologico1000 \(1994\)](http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geologicos1MMapa.aspx?Id=Geologico1000 (1994))

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD), 1995. *Mapa de edades de España. 1:1.000.000*. Última actualización: 2015.

<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Geologicos1MMapa.aspx?Id=Geologico1000> (1994)

LÓPEZ GONZÁLEZ, G; 1976. Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca I: Comunidades fruticosas: bosques, matorrales, tomillares y tomillar-praderas. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 33:5-87.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. ÁREA INVENTARIO Y ESTADÍSTICA FORESTAL; 1997-2006. Mapa Forestal de España 1:50.000

MOTA, J., DÍAZ DE LA GUARDIA, C., GÓMEZ MERCADO, F. y VALLE, F. 1987. Los bosques del Parque natural Segura-Cazorla. *Anuario Adelant. Cazorla* 28:49-58

MUCINA, L.; BÜLTMANN, H.; DIERBEN, K.; THEURILLAT, J.P.; RAUS, T.; ČARNI, A.; ŠUMBEROVÁ, K.; WILLNER, W.; DENGLER, J.; GAVILÁN GARCÍA, R.; CHYTRÝ, M.; HÁJEK, M.; DI PIETRO, R.; IAKUSHENKO, D.; PALLAS, J.; DANIĚLS, F.J.A.; BERGMEIER, E.; SANTOS GUERRA, A.; ERMAKOV, N.; VALACHOVIČ, M.; SCHAMINÉE, J.H.J.; LYSENKO, T.; DIDUKH, Y.P.; PIGNATTI, S.; RODWELL, J.S.; CAPELO, J.; WEBER, H.E.; SOLOMESHCH, A.; DIMOPOULOS, P.; AGUIAR, C.; HENNEKENS, S.M.; TICHÝ, L.; 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19 (Suppl. 1) 3-264.

PEINADO LORCA, M.; Monje Arenas, L; MARTÍNEZ PARRAS, J.M.; 2008. El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Manual de geobotánica. Cuatrocenenario.

RIVAS GODAY, S.; BELLOT, F.; 1942. Acerca de las regiones naturales de la provincia de Madrid. *Rev. Univ. Madrid (Farmacia)* 2 (5) 57-8

RIVAS MARTÍNEZ, S.; 1974. La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31 205-259.

RIVAS MARTÍNEZ S., 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria\\_mapa\\_series\\_veg.aspx#RIVAS MARTÍNEZ S.](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg.aspx#RIVAS%20MART%C3%89NEZ%20S.); FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J.; LOUSÁ, M.; PENAS, A; 2001. Syntaxonomical Checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotánica* 14 5-341

RODWELL J.; SCHAMINEÈ J.; MUCINA L.; PIGNATTI S.; DRING J.; MOSS, D.; 2002. The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitat. National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Wageningen.

RUIZ DE LA TORRE J. (Dir); 1986–2002. Mapa forestal de España 1,200.000. Ministerio Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.

SAINZ OLLERO, H.; SÁNCHEZ DE DIOS, R.; GARCÍA-CERVIGÓN MORALES, A.; 2010. La cartografía sintética de los paisajes vegetales españoles: una asignatura pendiente en geobotánica. *Ecología* 23 249-272.

SAINZ OLLERO, H.; SÁNCHEZ DE DIOS, R.; 2011. La diversidad de los paisajes españoles. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2ª ép. 9 109-154.

VALLE, F., 2001. Mapa de Series de Vegetación de Andalucía escala 1:10.000. Junta de Andalucía. Conserjería de Medio Ambiente. 131 págs. Ed. Rueda. Madrid, España.

VALLE, F. (Coord.); 2008. Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz. Series de vegetación. Junta de Andalucía.

VALLE, F., GÓMEZ MERCADO, F., MOTA POVEDA, J. y DÍAZ DE LA GUARDIA, C. 1989. Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas. Guía botánico-ecológica. Ed. Rueda

WWF ESPAÑA; 2009 (2ª ed 2011). Bosques Españoles. Los bosques que nos quedan y propuestas de WWF para su restauración. WWF/Adena (Madrid, España). [www.wwf.es/bosques](http://www.wwf.es/bosques)