



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

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

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-065

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

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Tipología de cubiertas forestales no arboladas para su aplicación en la cartografía forestal del territorio ibérico-balear. Cuantificación superficial de su significatividad

LÓPEZ LEIVA, C.¹,

¹ Departamento de Sistemas y Recursos Naturales. Universidad Politécnica de Madrid. C.e.: cesar.lopez@upm.es

Resumen

Se expone una taxonomía jerarquizada de cubiertas forestales no arboladas basada en criterios de estructura/fisonomía y de composición por adscripción a grupos principales sistemáticos de especies dominantes. Se ha realizado una evaluación superficial detallada, con cartografía asociada, para cada tipo considerado a partir del análisis pormenorizado de la información del Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 (Ruiz de la Torre, 1989-2000), disponiéndose de datos originales sobre la extensión que ocupa cada categoría y los grupos generales. De la síntesis de resultados que se expone en esta comunicación, se extrae la superficie total de cubierta forestal no arbolada, que alcanza las 9.819.614 hectáreas.

Palabras clave

Tipología, matorrales, cubiertas herbáceas, España peninsular, cartografía. cuantificación, superficie.

1. Introducción

Realizadas distintas series consecutivas del Mapa Forestal de España (1:200.000, 1:50.000) no se había aprovechado sistemáticamente la información suministrada sobre ocupación territorial de los distintos tipos de cubierta vegetal en el conjunto de España. En el transcurso de la cartografía de cubiertas no arboladas que realizamos en el período 2001-2008 para las comunidades autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, La Rioja, Madrid, Extremadura, Murcia e Islas Canarias sí evaluamos la extensión superficial por regiones de arbustados, matorrales y cubiertas herbáceas (LÓPEZ LEIVA, 2008) y también propusimos una taxonomía de tipos cubiertas no arboladas que permitiera la jerarquización flexible de los distintos tipos, de manera que se pudieran manejar distintos niveles de detalle, desde categorías más genéricas a las de denominación más precisa por mención a especies o grupos de especies. Esa nueva taxonomía está sirviendo para la confección de la cartografía del MFE a escala 1:25.000 que se está llevando a cabo desde 2007.

Arbustados, matorrales y cubiertas herbáceas

De acuerdo con RUIZ DE LA TORRE (1990), *arbusto* es una “planta leñosa, de vida plurianual, con diferenciación de tronco y copa en su parte aérea, es decir, ramificada a una cierta altura sobre el suelo (generalmente a más de un metro) y de talla comprendida entre 3 y 7 metros; *mata* es “planta leñosa, baja, ramificada desde la base, cuya clasificación por tallas es la siguiente:

- Matas arbustivas: aquellas cuya talla oscila entre 3 y 7 m.
- Matas altas o subarbustivas: aquellas cuya talla oscila entre 1,5 y 3 m.
- Matas bajas: aquellas cuya talla oscila entre 0,5 y 1,5 m.
- Matas rastreras altas: aquellas cuya talla oscila entre 5 y 50 centímetros y se extienden horizontalmente.
- Matas rastreras bajas: aquellas cuya talla es menor o igual a 5 cm.

Asimismo, RUIZ DE LA TORRE define “mata” como el conjunto del vuelo que integran los brotes de una cepa, aunque se trate de una especie arbórea como por ejemplo una “mata de encina” o una “mata de roble”. También se aplica a los conjuntos de brotes de varias cepas adyacentes, incluyendo individuos intercalados procedentes de semilla, que forman una unidad compacta de vuelo en una estructura de mosaico de piezas altas (arbóreas, arbustivas o menores) sobre fondo de hierbas y/o matas bajas.

La consideración del tipo “arbustados de *Quercus ilex*” responde a la necesidad de que queden representadas superficies significativas de agrupaciones dominadas por esta especie (más o menos mixtas y complejas), habitualmente en ámbito del tipo Esclerófilo y en transición a *manchas* genéricas, en donde la encina, chaparra o carrasca es a menudo especie codominante o aparece en distribución múltiple como integrante de este tipo de comunidad mixta, arbustiva, silicícola (también puede darse esta presencia en garrigas calcícolas de regiones litorales o en las de comarcas interiores montañosas del arco mediterráneo). La fisonomía y estructura de estas agrupaciones está estrechamente relacionada al tipo de tratamiento tradicional, ligado a su vez a la biología reproductiva de *Q. ilex*, capaz de rebotar de cepa y emitir abundantes brotes de raíz, formando las típicas “matas” que caracterizan los paisajes en donde abunda este tipo de encinares arbustivos. Los robles *Q. faginea* y *Q. pyrenaica* muestran con frecuencia masas con similar estructura y fisonomía, a menudo en combinación variable con cubiertas menores (matorrales de su ámbito, preferentemente Subesclerófilo en áreas calizas y de suelos silíceos, respectivamente). Sin embargo, la idoneidad de su inclusión en la tipología de cubiertas no arboladas (y en particular en el grupo de los “arbustados”) puede estar más cuestionada en tanto que mayoritariamente suelen constituir masas de mayor densidad y también, rodales tal vez de dimensiones no cartografiables pero integradas en otros tipos de cubierta de composición menos compleja que manchas y garrigas y cuyo registro en las cartografías puede indicarse mediante la mención a la distribución en mezclas o mosaicos. Lo anterior es válido, aunque de forma más excepcional, para robles mesófilos como *Q. humilis* y también incluso para *Q. petraea* y *Q. robur*.

En la taxonomía que presentamos, hemos agrupado en la clase o categoría genérica de formación *arbustados* agrupaciones que habitualmente se encuentran en el rango de las tallas arbustivas (3-7m), integrándose las demás agrupaciones leñosas no arboladas en la clase de *matorrales*. La línea de distinción es difusa, pues los arbustados pueden encontrarse en estados incipientes de evolución, y por tanto con tallas dominantes más bajas que las potenciales de su rango, y asimismo existen variantes de matorral de las que es posible encontrar manifestaciones de tallas más elevadas a las convencionalmente asignadas. Conviene añadir una particularidad de los arbustados relativa a su forma de dispersión, pues en estos y sobre todo para ciertos tipos suele ser común aquella en la que los individuos no forman masas continuas, sino que, con mayor o menor densidad, constituyen un estrato identificable que se combina con cubiertas de inferior categoría.

Las tipificaciones de cubiertas no arboladas, al menos las leñosas, pueden basarse en distintos criterios:

- Significación dinámica: Matorrales permanentes y seriales (SAN MIGUEL, ROIG y CAÑELLAS, 2004) o por sus distintos niveles evolutivos, como en las distintas hojas del MFE2C (Ruiz de la Torre, coord., 1990-1999.)
- Estructura: Estratificación y talla
- Mesología o filiación de las distintas clases a ámbitos o atributos ecológicos
- Su composición genérica o detallada.

RUIZ DE LA TORRE (1981) mencionaba también el criterio de significación en el paisaje, en particular por las dimensiones más frecuentes o máximas más frecuentes de las teselas más o menos homogéneas. Con las estimaciones detalladas que permiten los análisis integrados en SIG, este atributo puede quedar más explícitamente manifiesto, permitiendo así la depuración de las clasificaciones, dando relevancia a los tipos que se ajustan a esa mayor significatividad o permitiendo la inclusión de subunidades en las tipologías ya establecidas.

2. Objetivos

Con estas premisas conceptuales de entrada y reconociendo las ambigüedades de ciertas inclusiones, hemos creído útil avanzar en esta comunicación los resultados cuantitativos obtenidos con los análisis territoriales y teniendo en cuenta la composición registrada de las distintas cubiertas, en particular en la que se recogía en el Mapa Forestal de España a escala 1:200.000.

En el presente artículo se presentan los resultados preliminares de dichos análisis, que permiten una primera aproximación para comprender la fracción territorial correspondiente a cada tipo considerado, así como los diferentes rangos de ocupación que presentan en la actualidad.

3. Metodología

Criterios de tipificación y clasificación jerarquizada

En la taxonomía propuesta, hemos empleado, para la inclusión de un tipo de agrupación vegetal no arbolada, el criterio de estructura genérica: *arbustedo*, *matorral* (que incluye asimismo las cubiertas mixtas de leñosas con participación de herbáceas integrantes) y *cubiertas herbáceas* (aquellas en las que el predominio de especies o grupos de especies herbáceas es nítido, asumiendo que en ellas es muy frecuente la inclusión de leñosas con diferentes grados de dispersión o introgresión).

Un segundo nivel de tipificación tiene en cuenta la composición y fisonomía dentro de cada clase genérica, bien con la mención a la especie dominante (por ejemplo, los coscojares –*Q. coccifera*–), el grupo taxonómico de especies (*Ericaceae*, *Cistaceae*), el grupo fisonómico (leguminosas retamoideas y leguminosas aulagoideas) o, secundariamente, la relación con características del sustrato (matorrales calcícolas o silicícolas y, por extensión, todos los intrazonales). Dentro de cada nivel genérico se ha intentado una ordenación aproximada por grado de higrofilia/orofilia decreciente.

Para una codificación útil en el manejo de bases de datos geográficas, se ha asignado una numeración correlativa y también jerarquizada, de manera que los subniveles dentro de un mismo nivel añaden tantas cifras como tenga la categoría del nivel en el conjunto.

Los grupos de cubierta forestal no arbolada considerados son los siguientes:

1. Arbustedos
 11. Galerías arbustivas, matorrales hidrófilos o freatófitos
 12. Setos, bardas, orlas
 13. Bujedos (*Buxus sempervirens*)
 14. Cornicabrales (*Pistacia terebinthus*)
 15. Arbustedos de *Quercus ilex*
 16. Sabinares, enebrales y sabino-enebrales no rastreros

17. Coscojares \pm puros (*Quercus coccifera*)
18. Lentiscales/charnecales (*Pistacia lentiscus*)
19. Manchas y afines
 1. A: Garrigas (matorrales pluriespecíficos calcícolas \pm termófilos)
 1. B: Espinares subxerófilos y xerófilos
2. Matorrales y cubiertas mixtas de leñosas y herbáceas
 21. Sabinares y enebrales rastreros
 22. Brezales, matorrales de *Ericaceae* y agrupaciones afines
 23. Matorrales de leguminosas retamoideas
 4. Matorrales de leguminosas aulagoideas y afines
 5. Jarales y matorrales de Cistáceas
 6. Matorrales de labiadas y "tomillares" s.l. (incluyendo estepas leñosas, pastizales leñosos y afines)
 7. Otros matorrales y cubiertas mixtas no intrazonales (no asignables a grupos anteriores)
 8. Matorrales y cubiertas hiperxerófilos/termoxerófilos, gipsofilos, halófilos, psammófilos y otros intrazonales
3. Cubiertas herbáceas
 31. Comunidades herbáceas hidrófilas
 32. Pastizales, lastonares y céspedes de altura
 33. Pastizales y cubiertas herbáceas mesofíticas
 34. Pastizales xero-mesofíticos de vivaces dominantes
 35. Atochares, espartizales, albardinales
 36. Comunidades herbáceas anuales
4. Desiertos y semidesiertos

Premisas metodológicas: Cálculo de superficies de ocupación como dominantes

En el Inventario Forestal Nacional (IFN) se considera la superficie forestal integrada por tres fracciones: con Fcc arbolada mayor de 10%, con Fcc menor de 10% y con Fcc nula o próxima a nula (y por tanto, cubierta desarbolada en su totalidad). En el trabajo que se presenta se discrimina la superficie teselar conjunta de un tipo entre la que corresponde a teselas en que la cubierta arbolada comparte dominio con arbolado presentando éste más de 10% y, en segundo lugar, a la superficie teselar global en que la cubierta dominante no se combina con arbolado o las inclusiones de arbolado alcanzan menos del 10%.

Para la estimación de estas superficies se ha utilizado el Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 (MFE2C) (Ruiz de la Torre, coord. 1990-99). La clasificación jerarquizada de las cubiertas de matorral que se utiliza en este trabajo corresponde a la desarrollada en el Mapa Forestal de España 1:50.000 y utilizada actualmente en el 1:25.000 (LÓPEZ LEIVA, 2008); la taxonomía puede aplicarse al conjunto del territorio, y las clases superiores tienen carácter genérico, con niveles subordinados en los que se disciernen variantes de los tipos inmediatamente superiores.

A partir de la base de datos asociada a MFE2C y con la colección de campos de atributos que proporcionan información sobre el contenido de las teselas de vegetación se ha realizado la cartografía de distribución superficial de las especies implicadas (Fig. 1).

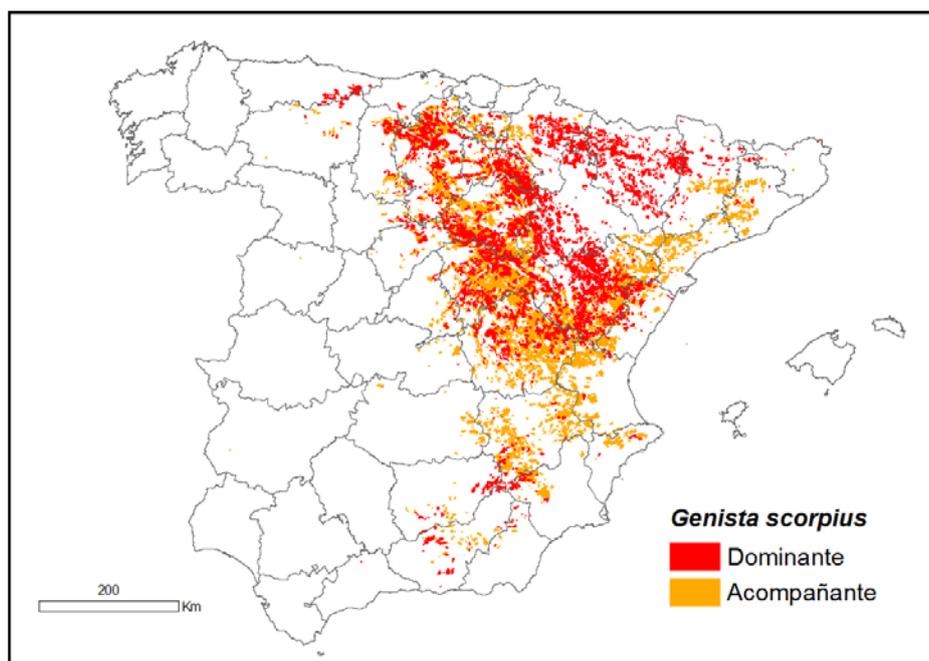


Figura 1. Mapa de distribución de aliagares y lasto-timo-aliagares (*Genista scorpius*), tanto en superficies teselares donde figura como integrante dominante o codominante como en aquellas teselas en donde hay presencia citada de la especie (componente acompañante de otras cubiertas, en subpiso o cortejo).

La representación cartográfica y la superficie total aquí presentada para cada tipo corresponde al conjunto de teselas en las que la especie o comunidad mixta tiene carácter de dominante o codominante, con predominio franco y abundancia significativa. En cada tesela del MFE2C pueden aparecer desde una hasta cuatro especies dominantes, pero a efectos de representación cartográfica se atribuye toda la superficie a la especie de que se trate, realizando una estimación al alza de la superficie asignada a cada tipo o unidad de cubierta de matorral. Sin embargo, se tendrá una estimación más precisada de la cubierta efectiva ocupada por los distintos componentes dominantes de una tesela -cuando son más de uno- si se aplica un coeficiente de reducción de la superficie aproximativo de 0,5, 0,33 o 0,25, respectivamente cuando figuran 2, 3 ó 4 especies o agrupaciones como dominantes. La evaluación resulta aproximada, pues el reparto superficial no siempre se produce en un medio, un tercio o un cuarto de la superficie, pero la cuantificación es más ajustada.

Para ciertos casos particulares, puede haber estimación al alza debido a que la especie o comunidad aparece como *participante en una agrupación mixta* (caso de *Phillyrea* en manchas). Al no conocer la proporción de la especie como integrante de la agrupación mixta en las teselas del MFE2C, no puede aplicarse una coeficiente de corrección asumible de forma sistemática.

4. Resultados y discusión

Superficie cubierta por arbustados, matorrales y cubiertas herbáceas

Con los criterios y procedimientos seguidos en la estimación del cálculo de superficie de ocupación de los distintos tipos de cubiertas no arboladas, se dispone de los datos en hectáreas que quedan recogidos en la Tabla 1. Diferimos, por priorizar aquí la síntesis, las referencias a subunidades y niveles jerárquicos de cuarto y quinto orden, que también están evaluados de forma precisa.

Categoría de estructura/Tipo de agrupación		Fcc < 10%	%	Fcc > 10%	%	Superficie total (ha)
1. Arbustados						
11	Galerías arbustivas, matorrales hidrófilos o freatófitos	21.674,67	59,0	15.032,92	41,0	36.707,58
12	Setos espinosos o inermes, bardas, orlas	36.773,66	71,7	14.531,53	28,3	51.305,19
13	Bujedos (<i>Buxus sempervirens</i> , <i>B. balearica</i>)	81.413,78	80,9	19.247,18	19,1	100.660,96
14	Cornicabrales (<i>Pistacia terebinthus</i>)	760,23	14,0	4.660,87	86,0	5.421,11
15	Arbustados de <i>Quercus ilex</i> 151	473.633,20	32,0	1.008.611,61	68,0	1.482.244,81
16	Sabinares, enebrales y sabino-enebrales no rastreros	142.847,33	41,2	203.730,75	58,8	346.578,08
17	Coscojares ± puros (<i>Quercus coccífera</i>) 171	96.514,03	48,1	104.138,86	51,9	200.652,89
18	Lentiscares/charnecales (<i>Pistacia lentiscus</i>) 181	20.398,19	50,4	20.049,59	49,6	40.447,78
19	Manchas y afines	207.723,95	48,4	221.290,40	51,6	429.014,34
1A	Garrigas (matorrales pluriespecíficos calcícolas ± termófilos)	328.806,44	63,6	188.298,01	36,4	517.104,45
1B	Espinares subxerófilos y xerófilos	13,68	100,0	0,00	0,0	13,68
Subtotal 1. Arbustados		1.410.559	43,9	1.799.592	56,1	3.210.151
2. Matorrales						
21	Sabinares y enebrales rastreros	24.204,72	56,0	19.005,13	44,0	43.209,85
22	Brezales y matorrales de <i>Ericaceae</i>	301.905,97	71,4	120.704,69	28,6	422.610,66
23	Matorrales de leguminosas retamoideas	539.844,46	72,5	204.540,43	27,5	744.384,89
24	Matorrales de leguminosas aulagoideas	1.165.198,66	82,6	246.168,88	17,4	1.411.367,54
25	Jarales y matorrales de <i>Cistaceae</i>	319.137,90	42,3	435.979,01	57,7	755.116,91
26	Matorrales de labiadas y "tomillares" s.l.	1.282.099,82	71,6	508.065,56	28,4	1.790.165,37
27	Otros matorrales y cubiertas mixtas no intrazonales (no asignables a grupos anteriores)	589.196,58	57,3	438.490,19	42,7	1.027.686,77
28	Matorrales y cubiertas hiperxerófilos/termoxerófilos e intrazonales	323.545,81	88,3	42.905,75	11,7	366.451,57
Subtotal 2. Matorrales		4.545.133,92	69,3	2.015.859,63	30,7	6.560.993,55

Categoría de estructura/Tipo de agrupación		Fcc < 10%	%	Fcc > 10%	%	Superficie total (ha)
3. Cubiertas herbáceas						
31	Comunidades herbáceas hidrófilas	60.313,54	84,0	11.503,57	16,0	71.817,11
32	Pastizales y lastonares de altura	264.828,92	96,5	9.637,94	3,5	274.466,86
33	Pastizales y cubiertas herbáceas mesofíticas	566.289,22	62,0	347.584,98	38,0	913.874,21
34	Pastizales xero-mesofíticos de vivaces dominantes	1.234.776,92	57,9	896.330,78	42,1	2.131.107,70
35	Atochares, espartizales, albardinales	337.677,27	83,8	65.390,24	16,2	403.067,51
36	Comunidades herbáceas anuales	27.790,40	82,7	5.822,35	17,3	33.612,76
Subtotal 3. Cubiertas herbáceas		2.491.676,28	65,1	1.336.269,86	34,9	3.827.946,14
4. Desiertos y semidesiertos		398.967,03	75,5	1.297.99,21	24,5	528.766,24

Tabla 1. Superficie de ocupación de las distintas categorías de cubiertas no arboladas y de los tipos generales de agrupaciones en cada una (en hectáreas)

Del análisis de los datos, se desprenden algunos hechos significativos:

- La superficie total ocupada por las teselas en que algún tipo de cubierta no arbolada es integrante dominante o codominante es de 13,6 millones de hectáreas. A ellas habrá que agregar unas 529000 ha de desiertos o semidesiertos por azonalidad o intrazonalidad. La superficie de cubiertas leñosas es de casi 9,8 millones de hectáreas.
- La extensión superficial de cubiertas leñosas no arboladas en que la Fcc de arbolado es menor del 10% (1,4 millones de ha de arbustados y 4,5 millones de ha de matorrales) se reparte en un 44% para arbustados y 70% del total de la superficie de matorral.
- De la superficie de ocupación (mayorada si no se prescinde de la fracción arbolada en las teselas), el 23,6% corresponde a arbustados, 48,2% a matorrales y 26,14% a comunidades herbáceas.
- La superficie de ocupación de arbustados en teselas con Fcc < 10% alcanza más de 1,4 millones de hectáreas; los matorrales, en mismas condiciones de densidad de arbolado, llegan a los 4,5 millones de ha, mientras que las cubiertas herbáceas suponen casi 2,5 millones.
- Dentro de cada una de las clases generales, tienen mayor significación:
 - o Entre los arbustados, los setos mesófilos suponen más de 50.000 ha, un 1,6% del total de esta clase. Los bujedos, con algo más de 100.000 ha representan el 3,14% del conjunto de las cubiertas arbustivas. Son los encinares arbustivos (46,2%), las garrigas (16%), las manchas (13,4%), los sabinares (11%) y los coscojares (6,2%) las cubiertas proporcionalmente más extensas dentro de este nivel jerárquico.
 - o Entre los matorrales, la fracción correspondiente a matorrales de labiadas y tomillares s.l. es de un 27%, seguido de los matorrales de leguminosas aulagoideas (21%) en que la mayor proporción viene representada por los aliagares de *Genista scorpius*; los argomales y tojares cántabro-atlánticos (*Ulex*) ocupan una superficie representativa, implícitamente considerada en los datos presentados, y que se aproxima al 7% del total de la superficie española de matorral. Los jarales y matorrales de Cistáceas, siempre

dentro de este nivel jerárquico general, suponen el 11,5%, en porcentaje similar a las leguminosas retamoideas, tanto mesófilas como subxerófilas y xerófilas. Los brezales alcanzan casi el 6,5% de esa superficie total de matorrales.

- o En cuanto a las cubiertas herbáceas, hay una significativa representación territorial de pastizales estacionales, casi el 50% del total del nivel jerárquico. Los prados y otros pastos herbáceos mesófilos reúnen 24%, las comunidades de alta montaña casi el 10%, al igual que los atochares y espartizales.

En el caso de las formaciones de matorrales, para las cifras de superficie ocupada por especies dominantes se puede hacer la misma interpretación que en el caso anterior. En resumen, la superficie total ocupada por matorrales y arbustados se estima en 9.819.614 hectáreas, de las cuales, 6.000.462 hectáreas, el 61%, ocupan terrenos desarbolados o arbolados con $F_{cc} < 10\%$ y 3.819.152 hectáreas, el 39%, ocupan terrenos arbolados con $F_{cc} > 10\%$.

5. Conclusiones

El manejo de los datos para la consideración de su estadística descriptiva arroja resultados coherentes y relativamente actualizados. En tanto que la clasificación jerárquica es válida para las siguientes series del programa del Mapa Forestal de España, permitirán la comparativa diacrónica cuando haya homogeneidad de criterios de representación cartográfica y la información sea actualizable periódicamente. Es posible agregar a esta clasificación asignaciones sobre niveles evolutivos genéricos.

La metodología puede afinarse teniendo en cuenta las posibles mejoras para las siguientes limitaciones:

- Las proporciones relativas de los distintos componentes no son habitualmente equilibradas, sino que el primero de ellos suele ocupar más superficie que los siguientes, aunque el MFE2C no detalla en qué medida. La situación idónea sería disponer, en las teselas, de una estimación del rango de cubierta para los distintos componentes, sean arbolados o no arbóreos.
- No se consideran las teselas de matorral como piezas de mosaicos con cultivos agrícolas.
- En ocasiones, la superficie queda mayorada como consecuencia de que el primer rótulo es una agrupación mixta genérica y los siguientes registran la presencia significativa de alguno de sus componentes.
- Existe falta de continuidad o cambios de densidad de teselas en el MFE2C, sobre todo en Galicia (con incorporación de datos auxiliares más sucinta), Aragón y parte de Andalucía.

6. Agradecimientos

A Esteban Marcos Ruiz, David Ballesteros Gutiérrez y Jorge Cuevas Moreno por su ayuda en el tratamiento de los datos con SIG.

7. Bibliografía

LÓPEZ LEIVA, C. 2008: Informe del Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 (inédito) para las comunidades autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, La Rioja, Madrid, Extremadura, Murcia e Islas Canarias. DGCONA. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

LÓPEZ LEIVA, C.; TOSTADO RIVERA, P.; VILLARES MUÑOZ, J. 2009. Adaptación de la taxonomía jerarquizada de tipos de matorrales y cubiertas herbáceas a la vegetación de las Islas Canarias. Cartografía y resumen general de resultados. Congreso Forestal Español. Ávila.

- RUIZ DE LA TORRE, J. 1981: *Matorrales*. En: Tratado del medio natural, II: 501-541. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid
- RUIZ DE LA TORRE, J. (coord..) (1990): Memoria General del Mapa Forestal de España a escala 1:200.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid
- RUIZ DE LA TORRE, J. (coord..) (1990-1999): Mapa Forestal de España a escala 1:200.000. 92 hojas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ministerio de Medio Ambiente. Madrid
- SAN MIGUEL AYANZ, A., ROIG GÓMEZ, S., CAÑELLAS REY DE VIÑAS, I. (2004): "*Fruticeticultura. Gestión de arbustados y matorrales*". En: Montero, G. y Serrada, R. (eds.): Compendio de Selvicultura Aplicada en España. DGCONA. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.