



5º CONGRESO FORESTAL
ESPAÑOL

5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

REF.: 5CFE01-054

Editores: S.E.C.F. - Junta de Castilla y León
Ávila, 21 a 25 de septiembre de 2009
ISBN: 978-84-936854-6-1
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

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

LÓPEZ LEIVA, C.¹, TOSTADO RIVERA, P²., VILLARES MUYO, J.³

¹ Unidad de Botánica Forestal. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid.

² Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Dirección General de Política Forestal. c/ Ríos Rosas, 24. 28003 Madrid

³ Gerencia Territorial del Catastro. c/ Hermanos Villar. 32005 Ourense

Resumen

La singularidad y variedad de la vegetación canaria ha conducido a considerar una clasificación de unidades de cubierta forestal no arbolada particularizada y con el criterio general de ubicación de los distintos tipos de matorral o herbazal, agrupados jerárquicamente, de acuerdo con los dominios de los tipos climático-estructurales, asimilables a ámbitos de vegetación potencial, ya propuestos por RUIZ DE LA TORRE en el Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 (1990): Suprasilvico, Silvico Alísico, Silvico Extraalísico, Infrasilvico e Hiperxerófilo. Asimismo, se indican las unidades representantes de vegetaciones intrazonales. La realización de la cartografía de matorrales *s.l.* a escala 1:50.000 en el territorio de las siete islas del archipiélago, con la asignación de contenido de cubierta vegetal en los distintos o polígonos o teselas representados, ha favorecido obtener una visión global de la vegetación no arbolada de Canarias y permitido un ajuste definitivo –aunque abierto a nuevas incorporaciones- de la taxonomía ordenada de tipos de matorrales. La aplicación de la codificación propuesta, así como el análisis de los contenidos asignados, se presenta también en esta comunicación, en la que se señalan los principales resultados obtenidos.

Palabras clave

Clasificación, matorrales, cubiertas herbáceas, vegetación no arbolada, cartografía, Islas Canarias

1. Introducción

El trabajo que se presenta complementa la información que ya venía suministrada en el Proyecto del *Mapa Forestal de España a escala 1:50.000* (MFE50) en formato digital, encomendado por el Ministerio de Medio Ambiente a la empresa TragsaTec y una de cuyas finalidades primordiales es servir de base a los trabajos del III^{er} Inventario Forestal Nacional (IFN), permitiendo tanto la ubicación de las parcelas que, en el desarrollo de éste, son objeto de muestreo como la evaluación de superficies. No obstante, en el citado MFE50 sólo se aludía a la composición de los polígonos con superficie forestal arbolada ($F_{cc} > 5\%$), quedando las áreas desarboladas designadas sólo por el tipo genérico de estructura o fisonomía dominante (el llamado en este mapa *tipo estructural*), después de un proceso de interpretación de imágenes de satélite y comprobación con cartografía temática precedente, sin la realización de trabajos de campo de control.

El interés por parte de la DGBio de que el nuevo MFE proporcionara información de toda la superficie forestal española tanto arbolada como desarbolada –como hiciera el mapa precedente a escala 1:200.000 dirigido por RUIZ DE LA TORRE (MFE2C) y en el que el MFE50 se apoya para la adscripción de contenidos- movió a elaborar la cartografía

complementaria manteniendo básicamente el trazado de los recintos, pero asignándoles un conjunto de códigos que describe sintéticamente su composición dominante.

En diciembre de 2006, se iniciaron en el archipiélago canario los trabajos para la identificación y tipificación de las áreas desarboladas (arbustedos, matorrales y cubiertas herbáceas, así como los tipos mixtos) y la subsiguiente confección de la cartografía (Mapa Forestal de España 1:50.000 de Cubiertas No Arboladas ó MFE50CNA), ejecutando los trabajos de campo desde enero a junio de 2007 en los siete territorios insulares por el equipo cartográfico de la Unidad Docente de Botánica Forestal de la E.U.I.T. Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid.

En el paisaje canario se pone de manifiesto, aun en una primera aproximación, la importancia superficial y significación de las agrupaciones vegetales que pueden clasificarse dentro del amplio conjunto de los *matorrales*, como exponentes de la vegetación forestal no arbolada. Algunos tipos constituyen vegetaciones potenciales por encontrarse en cotas altitudinales superiores al límite máximo de expansión del arbolado, como es el caso de las cubiertas *suprasilvicas*, que aparecen a partir de los 2000 m de altitud en el primer anillo circundante al Teide, en Tenerife o en núcleos menores de las otras islas más altas.

Pero la mayor representatividad del paisaje no arbolado canario lo constituye el cinturón litoral continuo, de anchura variable, presente en todas las islas desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 400 m, donde concurren factores climáticos que inhiben el desarrollo de masas arbóreas y permiten la extensión de las comunidades de especies adaptadas, muchas de ellas crasas y entre las que destacan las de la familia de las *Euphorbiaceae* (tabaibas y cardones): se trata de la vegetación infrasilvica, sólo interrumpida por manifestaciones aisladas de escasa extensión de arbolado termófilo (palmerales, rodales de almácigos etc.). En las islas orientales (Fuerteventura y Lanzarote), la hiperxericidad se acentúa como consecuencia de su mayor proximidad a las costas áridas africanas, y los matorrales son aún más ralos y xeromórficos.

Sin embargo, en gran parte de los casos, las cubiertas no arboladas canarias pueden considerarse secundarias o *seriales* de las arboladas correspondientes a los complejos evolutivos a que pertenecen, tanto en las zonas de influencia de los vientos alisios que provocan la formación de *mares de nubes* en las fachadas expuestas a Noreste de las elevaciones montañosas de de las cinco islas más occidentales y que constituyen el dominio potencial de las laurisilvas y monte verdes (vegetaciones *silvicas alísicas*), como a sotavento de dichos vientos, dominio de los pinares canarios y las manifestaciones, residuales en la actualidad, de sabinas (vegetaciones *silvicas extraalísicas*). Ello implica que en vastas superficies, la presencia de matorrales o comunidades herbáceas supone un estadio de madurez intermedia, baja o incipiente, a la que se llega bien como consecuencia de una evolución desde estadios aún más inmaduros o por degradación de arbolado previamente existente o bien como consecuencia de fases alternantes de evoluciones cíclicamente repetidas.

La evidente mengua que, históricamente, puede registrarse en la extensión de los bosques de laureles por el aprovechamiento abusivo de los mismos o la transformación del uso del suelo al incrementarse la población en las islas tuvo como consecuencia la expansión de comunidades no arboladas en áreas potencialmente boscosas, si bien es cierto que las condiciones de intrazonalidad por escasa evolución del suelo (desiertos y semidesiertos de roquedo y malpaíses volcánicos) siempre habrán supuesto discontinuidad en la extensión de



las comunidades arboladas con la inclusión de diversos tipos de matorral. Desde el punto de vista de la biodiversidad, estas comunidades vegetales representan ecosistemas de extraordinaria riqueza y concentran gran cantidad de especies vegetales endémicas. También pueden ser utilizadas como indicadores mesológicos o índices dinámicos, en tanto participan en complejos evolutivos y, consiguientemente, sirven para estimar el grado de protección del suelo y la intensidad de los aprovechamientos o de la explotación natural. Su caracterización es, pues, imprescindible para una correcta gestión del medio natural en la que es necesario tomar decisiones acerca de la adecuación de las actuaciones.

La clasificación de las agrupaciones no arboladas en la vegetación canaria se ha basado en un sistema taxonómico jerárquico que sigue los mismos principios generales que el propuesto para las cubiertas vegetales peninsulares y baleares (LÓPEZ LEIVA, 2008) y se ha aplicado para la caracterización de las comunidades de matorral, cubiertas herbáceas y agrupaciones de tipo mixto, que suponen un 60,11% de la superficie territorial del archipiélago y casi un 30% del número de polígonos discriminados.

2. Objetivos

Los principales objetivos de este trabajo han sido:

- Representación cartográfica de las áreas desarboladas, basada en el trazado de contornos de cubiertas forestales del MFE50 y revisión de la clasificación de las mismas por “tipos estructurales”.
- Incorporación de información sobre contenidos con apoyo, para la identificación, en el MFE2C y en trabajos y muestreos de campo. En este sentido, cabría hablar de una actualización de la información representada en este último.
- Desarrollo de una metodología para la codificación sistemática de cubiertas forestales no arboladas con vistas a establecer una clasificación general para este grupo, válida para todo el territorio canario y que sirve de base para la actualización del MFE, ya en curso.
- Caracterización de las unidades y grupos de unidades de cubierta vegetal desarbolada en el archipiélago, analizando su valor indicador.

3. Metodología

Fundamentos teóricos para la codificación:

Composición: Ha sido un parámetro de ineludible registro. Por la propia naturaleza de las agrupaciones no arboladas, la codificación del conjunto de unidades presentes en un territorio es más compleja si se trata de describirlas únicamente con una nómina reducida de especies integrantes. Es evidente que muchos matorrales canarios sólo pueden ser definidos con precisión empleando, entre otros, términos genéricos en los que implícitamente se alude a un elenco de táxones dominantes o significativos (es el caso de matorrales mixtos como muchos de los infrasílvicos): se consideró imprescindible poder emplear tanto códigos que aluden a especies vegetales como otros que se refieren a agrupaciones mixtas, y que en un mismo recinto cartografiado puedan concurrir ambos. Los códigos específicos hacen mención en el Mapa a los táxones por su nombre científico. Para los de comunidades, existen varias opciones; el empleo de una nomenclatura vernácula normalizada parece idóneo si se busca facilitar el manejo fluido de la información por parte de los usuarios finales de la cartografía (tabaibar, tagasastar etc.). Es importante resaltar que, según sea la combinación de varios



códigos en un polígono, puede hacerse una caracterización aproximada de la fisonomía y estructura de la cubierta. Por último, cabe subrayar que interesa tanto la concreción en la codificación como la posibilidad de agrupar las clases en unidades generales, que integren varios conjuntos de subunidades (caso, por ejemplo, de matorrales infrasilvicos xerófilos crasos con predominio de Euforbiáceas no espinosas), que agrupan tabaibares dominados por distintas especies). Con esta base, se pudo establecer la clasificación jerárquica general.

Estructura y fisonomía: Con la asignación previa de contenidos a las teselas del MFE50CNA en las Islas Canarias mediante técnicas de fotointerpretación apoyada en la consulta a cartografía temática (MFE2C), para las comunidades desarboladas se hizo inviable el registro general en todos los recintos de parámetros estructurales como la talla dominante, lo que supondría un barrido completo *in situ* para la visita y observación de todas las teselas segregadas. La información estructural del MFE2C, para el que sí se realizaron trabajos de campo exhaustivos, sirvió de base para un número elevado de teselas, pero los nuevos recintos del MFE50CNA que, en el anterior, se consideraban no representables por razón de la escala, unidos a los originados como consecuencia de cambios y transformaciones acaecidos en el tiempo transcurrido desde su ejecución, hacen que esta labor de asignación de rangos de talla no pueda ser generalizable al conjunto. Esta circunstancia es aplicable, aunque en menor medida, a la densidad de la cubierta; sin embargo, la codificación definitiva de las especies o agrupaciones que componen un determinado recinto, permite aludir indirectamente a este parámetro por su inclusión en uno u otro *tipo estructural*. Como parámetro relacionado con la estructura horizontal, la distribución o disposición sobre el terreno de los elementos integrantes de cada unidad considerada está explícitamente recogida en la codificación (mosaicos, mezclas etc.).

Otros parámetros registrados son la pertenencia o no a vegetaciones *zonales o intrazonales*.

Metodología operativa

El proceso de formación de la cartografía siguió la secuencia convencional con las siguientes fases consecutivas: 1.- Fotointerpretación especializada, 2.- Codificación y asignación de contenidos, 3.- Selección de teselas para comprobación *in situ*, 4.- Trabajos de campo de control y comprobación; y, finalmente, 5.- Tratamiento de las bases de datos y 6.- Tratamiento de la información geográfica. El trabajo se organizó independizando la información de cada isla. La cartografía se apoyó en el S.I.G. de ESRI ArcGIS versión 3.2. La complementariedad de este mapa con el MFE50 Arbolado necesitó de la coordinación entre ambos (en el Área de BDN de la DGBio), con el fin de que, cualquier cambio en uno quedara reflejado en el otro. En ambos, el número de cada polígono es el mismo.

Control del teselado y fotointerpretación inicial: El manejo de la información se realizó por territorios inscritos en la cuadrícula del MTN L. Se emplearon ortofotos digitales del SIGPAC a escala 1:10.000. En la malla de recintos, los contornos eran, básicamente, los previamente delimitados en el MFE50. No obstante, se realizaron correcciones cuando las teselas debían ser divididas o cuando el trazado de las líneas de borde debía ser modificado, creando uno o varios nuevos números de polígono.

La información de base para comenzar la asignación de contenidos vino constituida por: las ortofotos, el MFE2C (con la información digital asociada), el MFE50 (con la malla de teselas) y una cobertura cartográfica obtenida por intesección de ambas (llamada *Mator*), en la que

únicamente aparecían representados los polígonos en que el “tipo estructural” es objeto de análisis en el MFE50CNA y que recoge toda la información disponible en el MFE2C.

Asignación de contenidos: A) *Codificación previa.* Se empleó una codificación numérica basada en la leyenda de símbolos del MFE2C y empleada en su digitalización posterior; B) *Incorporación de información sobre cada polígono.* En la ficha asociada a cada uno de los polígonos de la capa *Mator* se incluyeron los códigos que se refieren a la composición de la cubierta vegetal representada, la distribución espacial de sus componentes, la estimación previa de la adecuación del contenido asignado (*fiabilidad*), la recomendación sobre si debe ser o no visitada en el campo y un campo de observaciones donde se consignan otros aspectos. Fue fundamental la interpretación de las ortofotos complementada con el uso de la información proporcionada por el MFE2C digital. Finalmente, el campo *Poligon* lleva, en la tabla de datos, el número del polígono de referencia mediante el cual se puede relacionar la información con las coberturas. Los criterios de introducción de datos para cada campo se explican a continuación:

- La composición de las agrupaciones vegetales se explicita mediante el uso, para cada tesela, de uno a cuatro códigos numéricos, que representan la especie dominante o especies (co)dominantes y/o las cubiertas mixtas constitutivas de cada recinto segregado. El conjunto de los campos (*Codigo1* a *4*) constituyen el *rótulo* de la tesela, en el que, de existir más de un código, se enumera por orden de abundancia relativa, de mayor a menor (es decir, *Codigo1* siempre representa el taxon o agrupación más significativa dentro del conjunto). En la práctica, son comparativamente escasos los rótulos con cuatro códigos, siendo los más abundantes los de dos y los de uno. En el desarrollo de los trabajos de campo fue donde, ante la observación directa de las cubiertas vegetales, son más frecuentes las ocasiones de introducir rótulos más detallados (con más campos *Codigo* rellenos), aunque se ha buscado sintetizar la información al máximo posible.
- *Fiab*, fiabilidad o grado de confianza que se tiene, a priori, sobre la adecuación del contenido asignado. Los valores son 1, 2, 3 y 4 (1, fiabilidad más baja). A la hora de estimar este parámetro influye no sólo el ajuste del contorno del polígono al de la tesela previa del MFE2C, sino las características de color, brillo, textura etc, que se observan en la foto al interpretarla. La *fiabilidad* no es exactamente *calidad de información*. Ésta viene determinada por dos aspectos: por un lado, por la *precisión* en el rótulo (rótulos excesivamente generales no proporcionan información de calidad alta); por otro, por la propia fiabilidad, entendida como *probabilidad de que la realidad coincida con el rótulo asignado* (fiabilidades bajas suponen calidades menores).
- *Distr* indica la distribución o disposición de la cubierta vegetal sobre el terreno. Para los tipos de distribución se emplean 10 números, a saber: 0: Mezcla más o menos homogénea; 1: Mosaico irregular 2: Mosaico dendriforme 3: Mosaico de orientación 4: Ordenación altitudinal de una serie de tipos de composición 5: Mosaico-Mezcla 6: Mosaico interzonal 7: Alternancia de cubiertas varias con bandas rocosas más descubiertas 8: Repetición ordenada de tipos de cubierta en un mosaico 9: Mosaico dinámico de unidades de un ciclo evolutivo.
- El campo *A visitar* se rellena afirmativamente cuando se considera que el polígono es prioritario para observación *in situ*, por ser necesaria o recomendable. En los recorridos de campo se comprueban asimismo las teselas que, aun no estando seleccionadas, se encuentran próximas o se atraviesan de camino hacia las de atención preferente, caracterizándose así con mayor exactitud. Con posterioridad a los trabajos de campo, se registra si el polígono ha sido o no visto en el campo [Tesela] *Visitada*. En esta fase, es de interés seguir el criterio de *extrapolación* de rótulos a teselas que, sin ser visitadas,



presentan el mismo aspecto en las ortofotos que otra que ha podido verse en la misma zona (caso de recintos homogéneos fragmentados y diseminados sobre el terreno); en otros casos, las dificultades para el acceso o acercamiento a una tesela justifican que no sea visitada.

- En el campo *Limite* se indica si el polígono se extiende por más de una hoja L. En caso de que así sea, las distintas porciones han de llevar el mismo rótulo, la misma fiabilidad y la misma distribución (a menos que se haya decidido fragmentarlas o separarlas). La comprobación de las teselas de límite fue ineludible, en última instancia, para realizar una ulterior revisión de la continuidad de la información entre una hoja L y su contigua.
- Finalmente, *Observacio* es el campo que recoge las posibles observaciones cuya inclusión se consideró pertinente: desde incidencias detectadas como errores en la asignación de “tipo estructural” hasta relación del elenco de especies integrantes de agrupaciones mixtas o acompañantes de las principales, singularidades observadas en los trabajos de campo, explicaciones sucintas sobre el rótulo asignado, avisos sobre comprobaciones que han de realizarse etc.

Trabajos de campo. Selección, muestreo y comprobación de contenidos

Estas tareas fueron también imprescindibles para el control de la calidad del trabajo realizado previamente en gabinete, para la corrección y delimitación precisa de recintos (sobre todo, división de los mismos, si procedía) y para la asignación actualizada de los contenidos en las teselas en donde, a juicio del equipo de fotointérprete, no había suficientes elementos para una asignación adecuada. Los trabajos estuvieron destinados con preferencia a la comprobación y visita de las teselas que habían sido seleccionadas en las labores previas y asimismo al muestreo general de las zonas donde se encuentran ubicadas. El porcentaje de polígonos visitados, con respecto a la superficies totales desarboladas insulares se aproximó al 60%. En cuanto a la *selección de territorios objeto de control*, se optó por elegir los correspondientes a Hojas L del MTN, en particular las que tenían mayor densidad de teselas que debían ser visitadas, de forma que el conjunto de las hojas seleccionadas contuvieran representación de las principales comarcas naturales cada isla.

La comprobación y control *in situ* de polígonos de la malla de recintos se circunscribió a aquéllos en los que se cumplan las siguientes condiciones, indicadas como criterio de prelación para la selección de las teselas que se visitan en campo: 1º) Teselas con rótulo generalista y fiabilidad baja, que fueron las preferentes; 2º) Teselas con rótulo generalista y fiabilidad alta, en las que se intentó dar una precisión mayor en la referencia a la composición de la cubierta, siempre que ello fue posible; 3º) Teselas con rótulo preciso y fiabilidad baja, en las que se buscó que la información fuera comprobada en campo; y 4º) Teselas con rótulo preciso y fiabilidad alta: la calidad de la información, así como la seguridad en la asignación, eran elevadas. Este grupo de teselas sólo se visitó para confirmar los criterios de fotointerpretación y relación con la información de base.

Como resultado de los trabajos de campo, tuvo también cabida la *modificación de contornos de teselas* y, asimismo, la *modificación de “tipos estructurales”* y su anotación en el campo de observaciones, base para la formación de un parte de incidencias entregado al Área de Banco de Datos de la DGBio para su procesado junto con el MFE50. Como trabajo auxiliar, se tomaron fotografías digitales de las cubiertas visitadas, con el fin de que sirvieran de material de apoyo en la fotointerpretación al relacionarlas con agrupaciones-tipo definidas en las ortofotos de base.



Creación de las bases de datos definitivas: Consta de las siguientes fases:

A) *Formación de grupos jerárquicos.* Las unidades se agruparon sistemática y jerárquicamente, en las siguientes clases generales

1. *Arbustados y matorrales altos*, de especies potencialmente arbustivas y subarbustivas (talla dominante entre 1,5 y 7 m)
2. *Matorrales zonales y cubiertas mixtas (leñosas-herbáceas) zonales*
3. *Matorrales intrazonales*
4. *Cubiertas herbáceas sin participación apreciable de leñosas*
5. *Áreas con cubierta vegetal rala, escasa, exigua o inexistente (desiertos y semidesiertos).*

B) *Asignación de código de agrupación a cada combinación de campos Código**. El *código de agrupación* resultante consta de tantos dígitos como niveles de segregación haya sido posible establecer, atendiendo a criterios fisonómicos, botánicos, de forma de vida dominante y preferencias mesológicas (zonalidad/intrazonalidad). Para asignar un código a cada combinación, se ordenan éstas en cada provincia según número de teselas en las que aparecen y superficie relativa. Así, se homogeneizan contenidos y pueden adscribirse, llegada la necesidad, a clases más generales.

La Tabla 1 reúne las distintas comunidades no arboladas canarias agrupadas según su adscripción a tipos de estructura (arbustados, matorrales, cubiertas herbáceas y desiertos) y, dentro del grupo más abundante de los matorrales, conforme a su integración en los ámbitos de vegetación zonal e intrazonal señalados anteriormente.

Tabla 1: Taxonomía jerarquizada de cubiertas forestales no arboladas en las Islas Canarias. Unidades significativas

1. Arbustados y agrupaciones afines	
11	Arbustados y comunidades afines, de pre-monteverde o pre-laurisilva
111	Fayal-brezal mixto o puro
112	Brezal arbustivo de Erica arborea
113	"Tejeda" de Erica scoparia ssp. platycodon ("bailaderos")
114	Otras cubiertas arbustivas mixtas en ámbito alísico (madroñales, acebiñares etc.)
12	Orlas, bardas y salcedas, galerías arbustivas o subarbóreas etc., en disposición frecuentemente lineal
121	Zarzales (Rubus canariensis)
122	Galerías arbustivas mixtas
123	Salcedas (Salix canariensis)
124	Tarajales
13	Sabinares y cedrales
131	Sabinares y manifestaciones de Juniperus phoenicea ssp. turbinata
1311	Sabinares en área tangencial alísica, frescos
1312	Sabinares extraalísicos, secos
132	Manifestaciones de Juniperus cedrus (cedrales)
14	Arbustados termófilos
141	Almacigares (Pistacia atlantica) 1411
142	Lentiscares/charnecales (Pistacia lentiscus) 1421
143	Acebuchares (Olea europaea cerasiformis) 1431
15	Balares (Plocama pendula) 1511
16	Comunidades arbustivas subnitrófilas
161	Gandulares (Nicotiana glauca) 1611

	162	Orobalares (<i>Withania aristata</i>) 1621
	163	Agrupaciones subarbutivas con <i>Ricinus communis</i> 1631
2. Matorrales zonales y cubiertas mixtas (leñosas-herbáceas) zonales		
	21	Matorrales suprasilvicos
	211	Estepas leñosas de altura
	212	Matorrales mixtos suprasilvicos (<i>Pterocephalus</i> , <i>Descurainia</i> , con participación de <i>Spartocytisus</i>)
	213	Matorrales de leguminosas de alta montaña
	2131	Escobonales del Teide (<i>Spartocytisus supranubius</i>)
	2132	Escobonal-retamares (<i>Teline microphylla</i> y afines)
	2133	Codesares de altura (<i>Adenocarpus viscosus</i>)
	214	Otros matorrales suprasilvicos
	22	Matorrales alísicos
	221	Matorrales mixtos alísicos
	222	Matorrales de leguminosas en ámbito alísico
	2221	Tagasastares (<i>Chamaecytisus proliferus</i>)
	2222	Codesares (<i>Adenocarpus foliolosus</i> y afines)
	2223	Retamares (<i>Teline</i> spp. pl)
	223	Otros matorrales alísicos
	23	Matorrales extraalísicos
	231	Matorrales mixtos extraalísicos
	232	Jarales
	2321	Jarales de <i>Cistus monspeliensis</i>
	2322	Manifestaciones de <i>Cistus symphythifolius</i> y afines
	233	Retamares (<i>Retama monosperma rhodorhizoides</i>) 2331
	234	Tomillares, poleares y agrupaciones fisonómicamente afines (<i>Micromeria</i> , <i>Salvia</i> , <i>Bystropogon</i> , <i>Campylanthus</i> , <i>Lotus</i>)
	235	Otros matorrales extraalísicos
	24	Matorrales infrasilvicos + higrófilos
	241	Matorrales mixtos termohigrófilos (<i>Hypericum</i> , <i>Convolvulus</i> , <i>Echium</i> & ct.)
	242	Matorrales mixtos con participación apreciable de bejeques (<i>Aeonium</i> , <i>Aychryson</i> y afines), generalmente sobre roquedos
	25	Matorrales infrasilvicos (termo)xerófilos con predominio de crasas o matorrales termo-xerófilos crasos
	251	Matorrales infrasilvicos (termo)xerófilos crasos con predominio de Euforbiáceas no espinosas
	2511	Tabaibares mixtos, con participación apreciable de especies de otras familias
	2512	Tabaibares mezclados de <i>Euphorbia obtusifolia</i> - <i>Euphorbia balsamifera</i> (ocasionalmente, otras tabaibas no espinosas)
	2513	Tabaibares amargos (matorrales con predominio de <i>Euphorbia obtusifolia</i>)
	2514	Tabaibares dulces (matorrales con predominio de <i>Euphorbia balsamifera</i> ; ocasional o localmente, otras especies afines)
	25141	Tabaibares dulces de <i>Euphorbia balsamifera</i> ss. str.)
	25142	Otros tabaibares dulces (táxones estenócoros: <i>E. regis-jubae</i> , <i>E. brousonetii</i> , <i>E. berthelotii</i>)
	2515	Toldares (matorrales mixtos con predominio de <i>Euphorbia aphylla</i>)
	2516	Matorrales mixtos con predominio de <i>Euphorbia atropurpurea</i>
	252	Matorrales infrasilvicos (termo)xerófilos crasos con participación y/o predominio de espinosas
	2521	Cardonales (matorrales con predominio o abundancia de <i>Euphorbia canariensis</i>)
	2522	Tabaibar-cardonales o cardonales mixtos
	2523	Nopalares, tunerales (<i>Opuntia</i> spp.) (incluyendo tabaibares con

		abundancia de Opuntia)
	2524	Henequenares y sisalares (Agave sp.) (incluyendo tabaibares con abundancia de Agave)
26	Matorrales (termo)xerófilos "secos" (no crasos)	
	261 Matorrales blancos	
	2611	Matorrales blancos con predominio de Schizogyne sericea (salado blanco)
	2612	Matorrales blancos con predominio de Neochamaelea pulverulenta
	2613	Matorrales blancos con predominio de Salvia canariensis
	2614	Matorrales blancos con predominio de Artemisia canariensis
	2615	Matorrales blancos extraalísicos (Pterocephalus, Sideritis, Cheiranthus, Leucophaë)
	262 Matorrales mixtos hiperxerófilos/haloxerófilos	
	2621	Matorrales mixtos con Salsola vermiculata (frecuentemente, aulagar-"sisalares")
	2622	Aulagares de Launaea arborescens
	2623	Tojiales de Nauplius (=Odontospermum, =Asteriscus) intermedium
	2624	Otros matorrales mixtos hiperxerófilos
	263 Otros matorrales (termo)xerófilos "secos" (no crasos)	
27	Matorrales infrasilvicos (termo)xerófilos mixtos de crasas y secas (Matorrales termófilos mixtos), gen. tabaibares mixtos	
	271	Balares no freatófios (Plocama pendula) 2711
	272	Verodales o matorrales mixtos con predominio de Kleinia neriifolia (=Senecio kleinia) 2721
	273	Vinagrerales o matorrales mixtos con predominio de Rumex lunaria 2731
	274	Tabaibares mixtos con presencia significativa de cardoncillo (Ceropegia fusca) 2741
	275	Tajinastares xerófilos-Matorrales infrasilvicos mixtos con participación apreciable de Echium (onosmifolium, decaisnei etc.) 2751
	276	Cornicalares (Periploca laevigata) 2761
	277	Matorrales con abundancia de tasaigo (Rubia fruticosa) 2771
	278	Espinerales (Rhamnus crenulata) 2781
	279	Espinerales de Lycium intricatum 2791
3. Matorrales intrazonales		
31	Matorrales de jable, psammófilos	
	311	Matorrales de jable no salinizado
	312	Matorrales de jable salinizado
	3121	Balanconares (Traganum moquinii)
	3122	Otros matorrales de jable salinizado
32	Matorrales halohidrófilos, saladares húmedos, de "marisma" y matorrales halohigrófilos	
	321	Matorrales con predominio de Arthrocnemum fruticosum 3211
	322	Matorrales con predominio de Suaeda vera 3221
	323	Babosares (Zygophyllum fontanessii) 3231
	324	Orejonales (Limonium spp. pl.) y matorrales halohigrófilos
	325	Otros matorrales halohidrófilos
33	Matorrales rupícolas	
34	Matorrales en sustratos disgregados y fragmentados	
	324	Matorrales en malpaís
	325	Matorrales en picón
4. Cubiertas herbáceas		
41	Helechares (Pteridium aquilinum)	
42	Cubiertas herbáceas + mesófilas	
43	Cubiertas herbáceas + xerófilas de vivaces	
	431	Herbazal vivaz alísico
	432	Herbazal vivaz extraalísico

	433	Herbazal vivaz infrasilvico
	434	Hyparrhenia hirta 4341
	435	Penisetum setaceum 4351
	436	Aristida sp.
	437	Psoralea bituminosa
	438	Otras cubiertas herbáceas xerófilas
44	Herbazales anuales (terofíticos)	
	441	Herbazales anuales alísicos
	442	Herbazales anuales extraalísicos
	443	Herbazales anuales infraalísicos
45	Herbazales rudero-arvenses y nitrófilos	
46	Comunidades herbáceas hidrófilas	
	461	Cañaverales (Arundo donax) 4611
	462	Otras comunidades herbáceas hidrófilas y pastizales con encharcamiento

5. Desiertos y semidesiertos

	51	Roquedo volcánico
	52	Roquedo incoherente o pedregal volcánico en malpaís
	53	Desierto de picón
	54	Desiertos y semidesiertos de erosión
	55	Desierto de arenas, dunas o jables
	56	Otros desiertos y semidesiertos
	57	Láminas de agua

6. Cubiertas arboladas (Fcc > 5%, como criterio general)

61	Formaciones arboladas en el ámbito general del Tipo Alísico o potencial de las Laurisilvas	
	611	Laurisilva pluriespecífica
	612	Laurisilva oligoespecífica
	613	Bosques de tilos (<i>Ocotea foetens</i>)
	614	Brezales arbóreos de <i>Erica arborea</i>
	615	Cubiertas arboladas de alóctonas en zonas alísicas
	6151	Re poblaciones de <i>Pinus radiata</i>
	6152	Plantaciones de <i>Eucalyptus globulus</i> y afines
	6153	Castañares (<i>Castanea sativa</i>)
	6154	Otras cubiertas
62	Formaciones arboladas en el ámbito general del Tipo Extraalísico	
	621	Pinares (<i>Pinus canariensis</i>) a barlovento, supra-alísicos
	622	Pinares (<i>Pinus canariensis</i>) a sotavento, extraalísicos
	623	Cubiertas arboladas de alóctonas en zonas extraalísicas
	6231	Cultivos arbóreos de almendro o almendrales cimarrones (<i>Prunus dulcis</i>)
	6232	Cultivos arbóreos de higuera o higuerales cimarrones (<i>Ficus carica</i>)
	6233	Re poblaciones de <i>Pinus radiata</i>
63	Manifestaciones arboladas en el ámbito general del Tipo de las cubiertas vegetales Infrasilvicas e Hiperxerófilas, con carácter generalmente intrazonal	
	631	Enclaves de bosques mixtos termófilos
	632	Palmerales (<i>Phoenix canariensis</i>)
	633	Tarajales arbóreos (<i>Tamarix canariensis</i>)
	634	Enclaves de <i>Maytenus canariensis</i>



Análisis de la Información Cartográfica. La intersección de la capa definitiva de unidades de cubierta, con los indicación de los códigos iniciales y el código de agrupación resultante, con capas temáticas como altitud, clima, suelos, litología etc., ha permitido la caracterización mesológica y dinámica de las principales agrupaciones encontradas tanto en el conjunto del archipiélago como por grupos provinciales y su evaluación como indicadores geobotánicos.

4. Resultados y discusión

Las áreas desarboladas en territorio canario vienen representadas por 3.077 recintos de cubierta vegetal. Los *tipos de fisonomía o estructura* (tipos estructurales) que engrosan el conjunto de cubiertas no arboladas se reparten de forma que un 57% de las mismas son cubiertas de matorral (242.864,10 ha) y un 33% de desiertos y semidesiertos. En este último grupo, con 154.590,87 ha totales en el archipiélago, una parte muy significativa se corresponde con la provincia de Las Palmas: 129.272,80 ha, como consecuencia de la pertenencia a ella de las islas orientales, en donde estas superficies de exigua cubierta vegetal son más extensas. A mayor distancia, con un 7%, se sitúan las cubiertas desarboladas en mosaico con áreas de cultivo agrícola y sólo con un 2% quedan representadas las agrupaciones herbáceas, quedando un residual 1% para otros tipos.

Las superficies no arboladas en Canarias presentan una distribución horizontal mayoritariamente en mosaico-mezcla con un 48,39%, seguida de un 43,96% de polígonos en los que los componentes principales aparecen como mezcla más o menos íntima y un 7,62% de recintos definidos en mosaico irregular.

Las combinaciones de códigos más frecuentes por ámbito provincial se recogen en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2: Contenidos de polígonos con mayor superficie relativa en el conjunto de la superficie forestal no arbolada en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (islas de La Palma, El Hierro, La Gomera y Tenerife). El porcentaje se refiere a la superficie total del archipiélago.

Agrupación	Superficie Total	%
Matorral termófilo mixto	16.260,01	10,95
Matorral termófilo mixto, <i>Cistus monspeliensis</i> , escobonal y matorral mixto extraalésico	11.409,64	7,69
Matorral termófilo mixto, matorral termófilo con predominio de <i>Euphorbiaceae</i> y cardonal (<i>E. canariensis</i>)	8.068,82	5,44
Semidesierto rocoso y matorral termófilo mixto	6.768,50	4,56
Desierto de lavas, desierto de picón y retamar mixto del Teide	6.430,22	4,33
Matorral termófilo mixto y jaral-jaguarzal	6.255,74	4,21
Matorral termófilo mixto, matorral mixto infrasilvico y matorral mixto extraalésico	6.251,39	4,21
Desierto de lavas, desierto de picón y desierto de arena	5.251,56	3,54
Matorral termófilo mixto, <i>Schizogyne sericea</i> , desierto de lavas y desierto rocoso	5.2243,37	3,53
Matorral termófilo mixto y <i>Retama monosperma rhodorhizoides</i>	4.892,05	3,30
Retamar mixto del Teide	4.106,73	2,77
Tabaibar dulce (<i>Euphorbia balsamifera</i>) y matorral termófilo mixto	2.965,63	2,00
Matorral mixto extraalésico	2.746,35	1,85
Matorral termófilo mixto y matorral extraalésico	2.718,05	1,83
Retamar mixto del Teide y desierto de lavas	2.712,14	1,83

Tabla 3: Contenidos de polígonos con mayor superficie relativa en el conjunto de la superficie forestal no arbolada en la provincia de Las Palmas de Gran Canaria (islas de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria). El porcentaje se refiere a la superficie total del archipiélago.

Agrupación	Superficie Total	%
Desierto, <i>Launaea arborescens</i> , <i>Salsola vermiculata</i> y semidesierto de arena	31.571,75	7,06
Desierto de lavas y picón	16.391,87	5,48
Desierto, <i>Salsola vermiculata</i> y <i>Launaea arborescens</i>	14.953,44	5,00
<i>Salsola vermiculata</i>	13.246,24	4,43
Matorral termófilo mixto, matorral con predominio de <i>Euphorbiaceae</i> , desierto rocoso y <i>Cistus monspeliensis</i>	12.525,11	4,19
Desierto	11.881,76	3,97
Desierto y <i>Salsola vermiculata</i>	11.313,82	3,78
Desierto de lavas, <i>Salsola vermiculata</i> y <i>Launaea arborescens</i>	10.960,09	3,67
Matorral mixto con predominio de <i>Euphorbiaceae</i> , matorral termófilo mixto, cardonal (<i>E. canariensis</i>) y desierto rocoso	9.052,06	3,03
<i>Salsola vermiculata</i> y <i>Launaea arborescens</i>	8.517,88	2,85
Matorral halófilo mixto, <i>Launaea arborescens</i> , <i>Salsola vermiculata</i> y desierto de malpaís	7.816,61	2,61
Desierto. Semidesierto de malpaís, <i>Salsola vermiculata</i> y <i>Launaea arborescens</i>	7.370,42	2,46
Matorral termófilo mixto	7.053,00	2,36
Desierto de malpaís y <i>Salsola vermiculata</i>	6.124,60	2,05
<i>Launaea arborescens</i> y jables	5.729,14	1,92

La cartografía realizada en las Islas Canarias pone de manifiesto la preponderancia de las cubiertas no arboladas en el conjunto de la superficie forestal. Los tipos de unidades que alcanzan mayor extensión son los correspondientes a los matorrales infrasilvicos termoxerófilos, tanto los crasos como, en menor medida, los “secos”. Con todo, el carácter marcadamente mixto de las agrupaciones del tipo infrasilvico, incluyendo las estrictamente hiperxerófilas predominantes en las islas orientales, aconseja el uso, para estas escalas de trabajo, de denominaciones genéricas para las unidades efectivamente representadas. En algunos casos, a veces significativos, es una o varias especies principales las dominantes, como en los tabaibares amargos o dulces (*Euphorbia obtusifolia*, *E. balsamifera*, respectivamente).

La proporción de matorrales extraalísicos en áreas de pinar es también elevada, al igual que la de comunidades suprasilvicas, éstas más localizadas en la isla de Tenerife. El grupo de los matorrales mixtos alísicos alcanza superficies muy variables en la distintas islas. Su presencia pone de manifiesto el distinto grado de potencialidad del dominio de los bosques de laurifolios y el nivel de reducción de sus masas. En todos los dominios, destaca la escasa presencia de comunidades herbáceas, salvo en el tipo alísico.

5. Conclusión

La clasificación jerárquica propuesta y su codificación permiten un tratamiento múltiple de los datos relativos a la composición de las cubiertas, pues pueden emplearse tanto para la agrupación general de unidades a escalas regionales como la adscripción con mayor nivel de detalle.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la gran significación de las cubiertas forestales no arboladas desde el punto de vista de la extensión superficial, principalmente las correspondientes a zonas infrasilvicas, dominio natural de la vegetación no arborea de las orlas basales insulares, enclavado en el piso bioclimático infracanario y la zona inferior del termocanario (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987; WILDPRET DE LA TORRE *et al.*, 1987).

Engrosan la nómina de unidades adscritas a este tipo la variante hiperxerófila de agrupaciones mayoritariamente presentes -y de forma preponderante- en las dos islas más orientales; muchas de sus representaciones tienen marcada tendencia a la intrazonalidad, por la elevada concentración de sales en los suelos sobre los que se asientan (caso de matorrales de tendencia halófila y halo-nitrófila).

Son abundantes las zonas de cubierta forestal de las islas sustentan matorrales y agrupaciones subarbóreas en áreas potenciales de tipos silvicos (Alísico y Extraalísico), de manera que, como ya apuntaron algunos análisis de la vegetación canaria a partir del Mapa Forestal de España 1:200.000 de Ruiz de la Torre (RUIZ DEL CASTILLO *et al.*, 2006), las cubiertas arboladas suponen un 50% o menos del dominio potencial teórico que les correspondería. Es el caso de los matorrales extraalísicos y de grandes extensiones de los típicos matorrales termófilos candelabriformes (los tabaibales-cardonales) que, desde los pisos inferiores, colonizan porciones muy significativas de las franjas orográficas en exposición de sotavento pertenecientes a los intrincados relieves de las islas de montañas más elevadas, y tampoco faltan en áreas con influencia de los alisios que proveen de espesas nieblas humidificadoras a las fachadas situadas al Noreste y en donde los bosques originales (las laurisilvas) han sido intensamente menguados en beneficio de los matorrales de sustitución.

Es también llamativo el porcentaje de vegetación suprasilvica o de la alta montaña (piso orocanario), apenas representado fuera del área de orla montañosa del macizo tinerfeño del Teide (retamares de *Spartocytisus supranubius*). Otras unidades de la clasificación jerárquica propuesta, si bien no alcanzan grandes superficies, representan en numerosas ocasiones enclaves o inclusiones de interés en áreas dominadas por agrupaciones prevalecientes en el paisaje.

Se estima de interés mantener esta metodología en futuras revisiones, agregando las posibles subunidades que merezcan consideración en posiciones subordinadas a otras ya existentes.

6. Bibliografía

LÓPEZ LEIVA, C.; DE DIEGO JURADO, S.; GARCÍA VIÑAS, J.I.; MERINO GÓMEZ, L.; PRADO GARCÍA, I. 2008. La clasificación de las cubiertas forestales no arboladas en el MFE50 de la provincia de Palencia: análisis de correspondencias con los hábitats de la Red Natura 2000. *Actas de la I Reunión del Grupo de Trabajo de Botánica Forestal. Sociedad Española de Ciencias Forestales* (en prensa). Villablino (León).

LÓPEZ LEIVA, C.; DE DIEGO JURADO, S.; GARCÍA VIÑAS, J.I.; MERINO GÓMEZ, L.; PRADO GARCÍA, I. 2008. La clasificación de las cubiertas forestales no arboladas en el MFE50 de la provincia de Segovia: análisis de correspondencias con los hábitats de la Red Natura 2000. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales 31. Reunión del Grupo de Trabajo de Botánica Forestal*. Villablino (León).

LÓPEZ LEIVA, C. 2005. La cartografía de unidades de cubierta forestal no arbolada en el Mapa Forestal de España. Fundamentos y aplicación a varias Comunidades Autónomas. Congreso Forestal Español. Zaragoza.

RUIZ DE LA TORRE, J. 1990. Memoria General del Mapa Forestal de España a escala 1:200.000. Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

RUIZ DEL CASTILLO, J.; LÓPEZ LEIVA, C.; GARCÍA VIÑAS, J.I.; VILLARES MUYO, J.; TOSTADO RIVERA, P.; GARCÍA RODRÍGUEZ, C. (2006): The Forest Map of Spain 1:200,000. Methodolgy and análisis of general results. Invest Agrar: Sist Recur For (2006) Fuera de serie, 24-39. INIA. Madrid.

WILDPRET DE LA TORRE, W., DEL ARCO AGUILAR, M.J. (1987): España insular: Las Canarias. En: PEINADO LORCA, M Y RIVAS MARTÍNEZ, S. (eds.): La vegetación de España: 515-544. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares.

