5º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

REF.: 5CFE01-245

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

Desarrollo de las tipologías de masas forestales en España

ALVARO AUNÓS, RICARDO BLANCO

ETSEA. Universitat de Lleida.
C/ Rovira Roure 191 – 25.198 Lleida, España (aaunos@pvcf.udl.es)

Resumen

Las tipologías de masas forestales permiten, a través de la descripción aportada generalmente por variables dasométricas, la clasificación en grupos de las diferentes estructuras selvícolas presentes en una determinada región. Además, como a menudo también incorporan recomendaciones de tratamientos, constituyen una herramienta interesante para el gestor. En este documento se exponen sus prestaciones, se justifica su utilidad como base de un diagnóstico superficial de las masas y se realiza una revisión de las que se conocen que han sido desarrolladas en España. En éstas, se indaga sobre su naturaleza, enfoque, metodología de elaboración y las variables diferenciadoras que se han utilizado para establecer los grupos tipificados. Finalmente, se establece una clasificación comparativa de las especies que disponen de tipologías, las regiones de su ámbito de aplicación y el número de tipos que resultan de cada una de ellas.

Palabras clave: masa forestal, variables dasométricas, itinerario selvícola, herramienta de gestión.

1. Introducción

Las tipologías de masas forestales, o tipologías selvícolas, permiten, en primera instancia, describir e identificar la estructura de los rodales y, en la medida que contengan también elementos de análisis sobre su dinámica selvícola, pueden además catalogarse como tipologías silvogenéticas. Una definición más completa de las tipologías concebidas para la gestión directa la ofrece DOUSSOT (en BAUMEISTER, 2001): crear una tipología de masas es reunir en un esfuerzo de síntesis y bajo una misma notación, masas que tienen en común ciertas características que se juzgan determinantes en lo que concierne a los objetivos asignados a largo plazo y las reglas selvícolas a aplicarles en el presente.

El encuadre de estas tipologías hay que buscarlo sobre todo en regiones donde aparecen con profusión masas sensiblemente heterogéneas o desestructuradas, y en consecuencia difícilmente homologables a modelos formalizados. En este sentido, su aplicación encaja más en las estructuras irregularizadas, que en aquellas de tendencia regular, y así, de hecho, desde la década de los años ochenta del siglo pasado se han venido empleando con profusión en Francia, principalmente para dar respuesta a la dificultad de formalización de las estructuras con tendencia a la irregularización, tanto de montes altos como de montes medios (BRUCIAMACCHIE y TURCKHEIM, 2005). Estos mismos autores señalan, además, que han desempeñado un papel relevante por cuanto han permitido cuestionarse las normas de entresaca basadas en la ley de De Liocourt, empezar una reflexión sobre la entresaca de las frondosas y proporcionar unas orientaciones a las personas encargadas del control administrativo inquietas por la ausencia de normas.

Con independencia de que, ya de entrada, las tipologías facilitan la simplificación de la complejidad existente en las masas, son múltiples las prestaciones y servicios que pueden potencialmente proporcionar, aunque siempre limitadas a un ámbito territorial más o menos homogéneo (región o macizo forestal), permitiendo (BRUCIAMACCHIE, 1989; PIQUÉ y VERICAT, 2007):

1. Identificar una estructura determinada y en consecuencia homologarla a un tipo previamente referenciado y perfectamente definido
2. Formular estimaciones estadísticas sobre ciertas variables del rodal sin necesidad de acudir al inventario
3. Situar la masa en el contexto de su presumible evolución dinámica, bien sea ésta natural o de causa antrópica
4. Proponer recomendaciones selvícolas basadas en itinerarios de gestión alternativos
5. Delimitar unidades territoriales homogéneas en el marco de proyectos de planificación a nivel de monte
6. Manejar, una vez representadas cartográficamente, informaciones múltiples con base geográfica, asociándolas a unidades de paisaje forestal con características homogéneas de cara a su gestión y conservación

Debe precisarse, sin embargo, que las tipologías no aportan más que unas indicaciones generales de gestión forestal, con lo cual no evitan que se deba acudir con posterioridad al inventario pormenorizado del rodal y en la misma medida tampoco suplen a los documentos de ordenación. Su ventaja estriba en que, además de facilitar, como ya se ha indicado, una primera aproximación sobre el estado selvícola y la diagnosis del rodal, suponen un razonable compromiso entre el rigor y la precisión científica que requiere un completo inventario, con el coste de la obtención de tales datos. Cuando se dispone de una tipología para una región determinada, su finalidad esencial y primera es que el estado del rodal quede descrito de modo sucinto y encajado, si se quiere incluso de modo cualitativo (situación sanitaria, calidad, etc.), bajo un rango de valores de las variables consideradas.

Las tipologías también se han planteado como elemento didáctico y divulgador, deviniendo en una herramienta de apoyo para la toma de decisiones selvícolas porque, al simplificar la realidad, permiten la mejor comprensión de la dinámica de las masas.

Con independencia de todas esas prestaciones señaladas, es deseable también que una tipología contenga la información necesaria a fin de que el gestor pueda posicionarse en aspectos concernientes a:

a) El estado de la masa (estructura, distribución en clases diamétricas y, en lo posible, existencias volumétricas)
b) Las prioridades de las intervenciones atendiendo a los niveles mínimos de regeneración recomendables, éxito de la regeneración natural, riesgo de inestabilidad, etc.
c) Cuándo y cómo intervenir, para lo cual es conveniente que vayan apoyadas en guías de gestión que definan los itinerarios recomendables.

La caracterización y sistematización de las masas forestales a través de enfoques tipológicos tiene también un campo importante de aplicación en el ámbito de la conservación faunística, toda vez que existe una relación directa entre la estructura de la masa, y por tanto de formas tipológicas diferenciadas, con la fauna (REQUE, 2008). Por ello, las tipologías han permitido formalizar, de manera rigurosa, el diagnóstico que se ha venido haciendo del estado de algunos rodales en relación a su capacidad de acogida de especies animales.

Aunque en Europa su empleo se halla bastante extendido, principalmente en Francia, su desarrollo en España ha sido más reciente en el tiempo. En este documento, además de exponerse a grandes rasgos los distintos planteamientos bajo los que se aborda la construcción de tipologías de masas forestales, se realiza una revisión sistematizada de las que se han propuesto en nuestro país, indagando sobre su naturaleza, metodología de elaboración y los elementos en que se fundamentan los caracteres diferenciadores que se han utilizado para establecer los grupos tipificados.

2. Material y métodos

Concepción y naturaleza de las tipologías

Los aspectos más relevantes que deben tenerse en cuenta para definir el planteamiento y la naturaleza de una tipología atañen al:

1. Enfoque: orientado, bien claramente hacia la gestión, o bien de carácter más heurístico y completo de la realidad existente.
2. Alcance: limitado al diagnóstico de los datos reales obtenidos, o ampliando el marco analizado a través de la inclusión de situaciones futuribles teóricas.
3. Vocación: simplemente descriptiva, o acompañada de recomendaciones (en general sobre itinerarios alternativos de orden selvícola).

Según el primer punto anterior, la tipología puede enfocarse:

a) Bajo criterios elegidos de manera subjetiva y organizados para que resulten útiles y directamente aplicables por el gestor; este planteamiento, donde se imponen los objetivos de gestión, conduce a las denominadas tipologías analíticas o apriorísticas.
b) Con criterios rigurosamente científicos, organizando los categoremas[1] sobre las variables jerarquizadas que resultan de análisis estadísticos; éstas se identifican como tipologías estadísticas.

Desde una perspectiva escrupulosa y purista, debe enfatizarse, no obstante, que la mayoría de las tipologías presentadas como estadísticas detentan un carácter mixto, entendiéndose por tal, cuando, de una primera aproximación del análisis estadístico, se obtienen las variables más relevantes y luego se ordenan, u omiten algunas de ellas, para organizar la tipología según criterios de aplicabilidad práctica. Es decir, que las herramientas estadísticas señalan, en primera instancia, los elementos sobre los que se sustenta la variabilidad de las masas estudiadas, pero sin embargo la confección de la tipología o de la clave asociada, incorpora alguna distorsión como: (i) introducir algún parámetro o variable no aportado por el análisis estadístico, (ii) omitir de forma discrecional variables relevantes, habitualmente por no resultar fáciles de medir, (iii) no respetar la ordenación jerárquica que señala el análisis estadístico.

De otra parte hay que definir su alcance, materializado en decidir:

a) Si la tipología se limita a describir los estados de masa detectados, incurriendo entonces en el riesgo de que no contemple algunos nuevos tipos que, como consecuencia de evoluciones previsibles del estado del rodal, puedan aparecer en el futuro sin estar presentes en la actualidad.

[1] Categorema: cualidad que sirve para clasificar en categorías.

b) Si, por el contrario, se ofrece un marco completo pero teórico, con la presencia de ciertas formas forestales ahora inexistentes, y con el problema entonces de que la pretensión de exhaustividad incorpore una complejidad en su manejo que la haga poco funcional.

Finalmente, en lo referente a su vocación, algunas incorporan también pautas de gestión sobre posibles evoluciones deseables (por el propietario, por la sociedad, etc.) del estado del rodal. Esos itinerarios alternativos se presentan normalmente bajo el formato de guías de selvicultura asociadas a la tipología.

Proceso de elaboración

A excepción de algunas tipologías fundamentadas en el simple empirismo y con un enfoque orientado a la gestión, careciendo por tanto de una base de datos reales obtenidos del monte, la mayoría se sustentan sin embargo en inventarios a gran escala (inventarios nacionales), que es lo más común, o en la información proporcionada por parcelas temporales replanteadas *ad hoc*.

La información recabada se procesa entonces a través de variables seleccionadas para que expresen fiel y simplificadamente la realidad. Esas, deberían ser además capaces de reflejar, tanto la estructura vertical del rodal (organización social de los pies evaluada bien en alturas, diámetros o reparto de la proyección de copas según estratos), como la horizontal (distribución sobre el espacio), y en la medida de lo posible también el reparto de existencias volumétricas.

El tratamiento estadístico para esos fines se centra fundamentalmente en técnicas de análisis multivariante. Tanto los métodos denominados de interdependencia, como son el análisis factorial, el análisis de correspondencias y el clúster, todos ellos eminentemente descriptivos y capaces de sintetizar la información y establecer clasificaciones, como los métodos de dependencia, de carácter explicativo, como es el análisis discriminante, permiten destacar los elementos sobre los que se basa la variabilidad de las masas estudiadas y que, una vez identificados, constituyen los ejes o nudos sobre los que articular los categoremas o criterios descriptivos de la clave.

Esos categoremas sobre las que descansa la tipología, que pueden ser también variables asociadas (por ejemplo, la diferencia entre altura dominante y altura media), deben conjugar los atributos de ser: (i) claramente identificables y definidas bajo una misma notación y (ii) fáciles y sencillas de medir a fin de facilitar el uso de la tipología.

3. Resultados y discusión

Tipologías existentes en España

En la tabla 1 se ofrece la relación de las principales tipologías de estructuras forestales confeccionadas en España, figurando en primer lugar las correspondientes a las especies frondosas y presentadas todas ellas según el orden cronológico decreciente de publicación (desde las más recientes a las más antiguas). En la tabla aparecen reflejados los aspectos de carácter general y común que se han considerado más relevantes.

Tabla 1. Tipologías de masas forestales confeccionadas en España

Caracteres de la tipología	Autor y año			
	a) Reque y Bravo (2008)	**b) Gómez-Manzanedo *et al.* (2008)**	**c) Minguell (2005)**	**d) Sánchez de Medina *et al.* (2001)**
Especie	Roble albar *(Quercus petraea)*	Haya *(Fagus sylvatica)*	Haya *(Fagus sylvatica)*	Haya *(Fagus sylvatica)*
Región de elaboración	Cordillera Cantábrica Meridional y Occidental	Cordillera Cantábrica	Cataluña	Provincia de Burgos
Formas de masas	Todas	Todas	Todas	Todas
Criterio de entrada para la especie principal	N_{sp}% y G_{sp}% >50	G_{haya}%>50	G_{haya}>10 m^2/ha + N_{haya}>30 pies/ha ó R>2.500 pies/ha ó R_r>500 pies/ha	Presencia de haya
Fuente (base de datos para la elaboración)	IFN2	IFN3	IFN3	IFN2 + parcelas temporales
Número de parcelas analizadas	104	687	358	263 (2IFN) + 70 temporales
Variables consideradas	Dasométricas (cuantitativas y categóricas)	Dasométricas (cuantitativas)	Dasométricas (cuantitativas y cualitativas)	Dasométricas (cuantitativas)
Número de variables seleccionadas para confeccionar la tipología	20	9	5	6
Tratamiento estadístico	AC+AF+AD	AF+AC+AD	ACM	AC
Parámetros definidores de las categoremas para el manejo de la clave tipológica	h - d(g) y n (agrupados en 4 clases diamétricas)	Carece de clave	Forma principal, forma fundamental, G, N%,composición específica	d(g) – G - G_{sp}% - n (agrupados en 4 clases diamétricas)
Tipos identificados	9	7	Inicialmente 72; tras un proceso de reagrupación quedaron en 11.	75
Correspondencia de los tipos con la situación real	Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.	Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.	De los 72 tipos inicialmente definidos, sólo 44 aparecían representados. En la tipología final todos los tipos aparecen en la realidad.	Numerosos tipos no aparecen representados en las 333 parcelas estudiadas
Estudio de la dinámica de los tipos		No	Sí	No
Propuestas de gestión	No	No	Sí	No

N y n: densidad, total y según clases diamétricas respectivamente, considerando los pies de d>7,5 cm; N_{sp}%: abundancia relativa de cada especie; d(g): diámetro normal de los pies y cálculo de la sección normal; G_{sp}: área basimétrica de cada especie respectiva; G_{sp}%: porcentaje de área basimétrica de la especie sp en relación al total; D_g: diámetro medio cuadrático; D_o: diámetro dominante; R: regeneración computada, según IFN, como número de pies no inventariables (d<7,5 cm); R_r: número de chirpiales de d<7,5 cm; h: altura de los pies; H_o: altura dominante; H_m: altura media; r_h: rango de alturas de la masa; % delgados, % medios, % gruesos: porcentaje de pies delgados, medios y gruesos respectivamente, en relación al total de los inventariables; %mezcla: grado de mezcla de especies; Reineke: índice de espesura de Reineke; S: factor de espaciamiento de Hart-Becking; edad:

edad de los pies; FCC: fracción de cabida cubierta. AC: análisis clúster; ACM: análisis de correspondencias múltiple; AD: análisis discriminante; AF: análisis factorial.

Tabla 1. Tipologías de masas forestales confeccionadas en España ***(Continuación 1)***

Caracteres de la tipología	**Autor y año**			
	e) Roig *et al.* (2007)	**f) Serrada *et al.* (1993)**	**g) Serrada *et al.* (1995)**	**h) Blanco *et al.* (2009)**
Especie	Rebollo*(Quercus pyrenaica)*	Rebollo*(Quercus pyrenaica)*	Encina *(Quercus ilex)* y quejigo *(Quercus faginea)*	Pino laricio (*Pinus nigra salzamannii* var. *pyrenaica)*
Región de elaboración	Comunidades de Castilla-León y Madrid	Comunidad de Madrid	Centro de la Península Ibérica	Cataluña
Formas de masas	Todas	Monoespecíficas	Monoespecíficas	Monoespecíficas
Criterio de entrada para la especie principal	Presencia de rebollo	$N_{rebollo}$%>20 + $FCC_{rebollo}$>20	N_{sp}%>20	$N_{laricio}$%>90 + $G_{laricio}$>10 m^2/ha
Fuente (base de datos para la elaboración)	IFN3	---	---	IFN2
Número de parcelas analizadas	240	---	---	361
Variables consideradas	Dasométricas (cuantitativas)	De gestión y dasométricas (cuantitativas y cualitativas)	Dasométricas (cuantitativas y cualitativas)	Dasométricas (cuantitativas)
Número de variables seleccionadas para confeccionar la tipología	11	9	8	11
Tratamiento estadístico	AF+AC	---	---	AF
Parámetros definidores de las categoremas para el manejo de la clave tipológica	Carece de clave	Forma fundamental – presencia de ganado - FCC – d – n – h – edad – N% - S	Forma fundamental – FCC – d – n – h – edad – N% - S	d(g) - n% – G – R y, sólo para las masas regulares, H_o
Tipos identificados	6	21	18	9
Correspondencia de los tipos con la situación real	Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.			Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.
Estudio de la dinámica evolutiva de los tipos	No	No	No	Sí
Propuestas de gestión	No	Sí	Sí	Sí

*Tabla 1. Tipologías de masas forestales confeccionadas en España (**Continuación 2)***

Caracteres de la tipología	**Autor y año**			
	i) González (2008)	**j) Aunós *et al.* (2007)**	**k) Roig *et al.* (2006)**	**l) Mundet *et al.* (2005)**
Especie	Pino negro (*Pinus uncinata)*	Abeto *(Abies alba)*	Sabina albar (*Juniperus thurifera*)	Pino carrasco *(Pinus halepensis)*
Región de elaboración	España	España	España	Provincia de Girona
Formas de masas	Todas	Todas	Todas	Monoespecíficas
Criterio de entrada para la especie principal	N_{pino}%>20	G_{abeto}>5 m^2/ha + N_{abeto}>40 ó R_{abeto}>1.500	Presencia de sabina	$N_{halepensis}$>500 + $G_{halepensis}$%>80
Fuente (base de datos para la elaboración)	---	IFN2	IFN2 y IFN3	Parcelas temporales
Número de parcelas analizadas o estudiadas	---	192	500	50
Variables consideradas	Físicas y dasométricas (cuantitativas y cualitativas)	Dasométricas (cuantitativas)	Dasométricas (cuantitativas)	Dasométricas (cuantitativas y cualitativas)
Número de variables seleccionadas para confeccionar la tipología	3	9	13	
Tratamiento estadístico	---	AF	AF+AC	---
Parámetros definidores de las categoremas para el manejo de la clave tipológica	N% – altitud - piso bioclimático - forma principal	d(g) - N_{sp}% - G_{sp}% - R_{abeto} - D_m - n% (agrupados en 3 clases diamétricas)	Carece de clave	d(g) –n_{sp} - $(edad/h)_{dominantes}$- $N_{quercus}$-$R_{quercus}$
Tipos identificados	4	9	7	6
Correspondencia de los tipos con la situación real		Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.	Todos los tipos definidos tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.	A excepción del tipo irregular, los demás tienen alguna representación en las parcelas estudiadas.
Estudio de la dinámica evolutiva de los tipos	No	Sí	No	Sí
Propuestas de gestión	Sí	Sí	No	Sí

Al margen de la sistematizada información contenida en la tabla, se mencionan a continuación otros detalles particulares de cada una de las tipologías referenciadas.

a) REQUE y BRAVO (2008) – roble albar

La presencia de montes huecos en la región de análisis, justifica la incorporación de variables que recogen la presencia en porcentaje, tanto del área basimétrica como de la densidad, de árboles fuera del rango diamétrico establecido en otras tipologías. Ello conduce, al elaborar la clave dicotómica y las funciones discriminantes, a una clasificación de nueve tipos estructurales de masa, tres de los cuales corresponden a formas silvopastorales.

b) GÓMEZ-MANZANEDO *et al.* (2008) - haya

Aunque tiene un enfoque orientado a la gestión selvícola y de los hábitats donde viven especies de fauna ligadas a los hayedos, ofrece sin embargo un carácter más descriptivo y de diagnóstico de la situación presente (analizada especialmente sobre los usos antrópicos ancestrales de los hayedos), que de prescripciones normativas de gestión futura.

c) MINGUELL (2005) - haya

En esta tipología se emplea un notable número de variables categóricas (formas principales y fundamentales de masa, composición específica, etc.), que se justifican por el enfoque aplicado bajo el que se concibió. Sin embargo, la falta de precisión de esas variables limita, según el autor, el desarrollo de itinerarios y modelos selvícolas adaptados.

d) SÁNCHEZ DE MEDINA *et al.* (2001) - haya

Utilizan una doble fuente de información proveniente, de una parte, de las parcelas del IFN2 con presencia de haya, y de otra, de parcelas instaladas *ad hoc* en hayedos representativos de la provincia. Se organiza en una clasificación jerárquica no dicotómica, cuyos nudos son: la espesura evaluada a través del área basimétrica, el carácter mixto de la masa, la identificación según la especie dominante y la estructura vertical.

e) ROIG *et al.* (2007) - rebollo

Se validó con una muestra independiente de 40 parcelas seleccionadas al margen de las 200 iniciales. Los principales factores que permitieron discriminar los distintos grupos fueron la espesura, distribución diamétrica y composición específica, y en base a aquellos se identificaron tres familias de rebollares (adehesadas, tallares de desarrollo variable y masas degradadas asociadas a uso pastoral intenso) de los que se obtienen los seis tipos finales.

f) SERRADA *et al.* (1993) - rebollo
g) SERRADA *et al.* (1995) - (encina y quejigo)

Aunque por la analogía de su elaboración y estructuración final estas tipologías se presentan de forma conjunta, existe una clave diferenciada para cada una de las tres especies. Son las más antiguas de las que se recogen en el presente trabajo, por lo que pueden considerarse las precursoras del desarrollo de las tipologías en España y, en ese sentido, tampoco es casual que precisamente estén concebidas para orientar la gestión de la importante superficie ocupada por los montes bajos y medios, así como también de las formas adehesadas, de cara a sus posibles tratamientos selvícolas. Carecen de fuente de datos reales obtenidos sobre el terreno y su finalidad es orientar al gestor. Desde esa óptica, la sistematización de los grupos identificados se fundamenta en el conocimiento exhaustivo de tales estructuras y con un enfoque aplicado evidenciado en las recomendaciones selvícolas que acompañan a cada tipo descrito.

h) BLANCO *et al.* (2009) – pino laricio

La tipología se articula sobre aspectos concernientes a la forma principal de masa, espesura y el grado de irregularidad del rodal (analizado a través de la distribución de Weibull

truncada). Aunque está concebida únicamente para las estructuras monoespecíficas, contempla los distintos estadios evolutivos que pueden sucederse con presencia de otras especies. La restricción a las masas puras se justifica por la pretensión de dotarla de un enfoque aplicado, puesto que solamente ésas son objeto de gestión selvícola en la región de referencia.

i) GONZÁLEZ (2008) – pino negro

Se trata de una tipología claramente apriorística y orientada a la gestión selvícola, donde el factor determinante se establece en una variable física, como es la altitud, y cuya importancia viene determinada por la influencia que las adversidades climatológicas ejercen sobre la configuración de las masas de pino negro. Carece de fuente de datos reales obtenidos sobre el terreno y su pretensión es simplemente situar y caracterizar a grandes rasgos el rodal, derivando en dos tipos regulares y dos irregulares.

j) AUNÓS *et al.* (2007) - abeto

La diferenciación entre los nueve tipos propuestos se articula en base al área basimétrica, la densidad y el carácter puro o mixto de la masa, que son variables obtenidas tan sólo de la distribución diamétrica de todos los pies presentes. Se pone especial énfasis en la caracterización de las formas irregulares casi omnipresentes en los abetales, y también se identifica la dinámica evolutiva natural que puede generarse, así como su eventual modificación mediante intervenciones selvícolas.

k) ROIG *et al.* (2006) – sabina albar

La clasificación presentada, validada con muestras aleatorias seleccionadas entre las 500 parcelas analizadas, se elaboró con la finalidad de establecer recomendaciones de gestión adaptadas a cada tipo de masa. De los siete tipos identificados, tres de ellos corresponden a estructuras irregulares.

l) MUNDET *et al.* (2005) – pino carrasco

Las 50 parcelas seleccionadas para elaborar la tipología, que cubrieron el espectro de 17-56 años de edad, sirvieron también para realizar una aproximación indirecta a la calidad productiva de estación. El atributo de monoespecifidad se restringe al estrato principal, admitiéndose la presencia de estratos inferiores de otras especies (*Quercus ilex* y en menor medida *Q. humilis)* que se caracterizan como subpisos. Estructurada sobre cinco etapas secuenciales, conduce a seis tipos, de los cuales uno es irregular y no está basado en los datos de las parcelas replanteadas. De concepción apriorística, tiene el objetivo prioritario de establecer itinerarios de gestión selvícola que se diferencian, según su potencialidad productiva, entre los de vocación productora o protectora.

Valoración general

De la revisión efectuada se desprende que el desarrollo de las tipologías en España es muy reciente en el tiempo, puesto que salvo dos de ellas, las restantes han visto la luz en el presente siglo.

En cuanto a su concepción, puede concluirse que muchas de ellas son de carácter mixto, derivando de un proceso previo de tratamiento estadístico de las variables y con una selección y jerarquización posterior de las que se consideran más relevantes en orden a su utilización práctica.

El número y naturaleza de las variables seleccionadas para la confección de las tipologías es dispar. Así, algunas de ellas intentan, de modo exhaustivo, contemplar el máximo de variables, mientras otras se limitan a recoger las más elementales y operativas para su fácil interpretación y aplicación por parte del usuario.

En la tabla 2 se relacionan las principales variables utilizadas, a la vez que se indican las tipologías donde figuran. Debido a su notable número, se ha optado por registrar solamente aquellas variables que por lo menos aparecen en dos tipologías. Se advierte cómo las concernientes a la espesura, en términos de densidad, área basimétrica y fracción de cabida cubierta, son, juntamente con las alturas, las más relevantes para esos fines.

En general, la mayoría de las tipologías conducen a un reducido número de tipos resultantes, lo cual aporta un alto grado operatividad práctica que avala la orientación claramente aplicada con la que están concebidas.

Tabla 2. Variables utilizadas para la elaboración de las correspondientes tipologías

Variable	Tipologías que la recogen	Número de tipologías donde aparece	Variable	Tipologías que la recogen	Número de tipologías donde aparece
N	b)– c) – d) – e) – f) – g) – h) – i) – j) – k)	10	N_{sp}%	c) – f) – g) – i)	4
d	f) – g)	2	D_g	b) – e) – h) – k)	4
D_o	b) – k)	2	G_{sp}	b) – c) – d) – e) - h) – j) – k)	7
G_{sp}%	– c) – d) – j)	3	R	c) – d) – e) – h) – j) – k)	6
H_o	b) – d) – e) – h) – j) – k)	6	H_m	b) – e) – f) – g) – h) – k)	6
r_h	e) – h) – k)	3	%delgados	b) – e) – k)	3
%medios	e) – k)	2	%gruesos	e) – k)	2
%mezcla	b) – c) – j) – k)	4	Reineke	e) – k)	2
S	f) – g) – h)	3	FCC	b) – f) – g) – h) – j)	5
Edad	f) – g)	2	Forma fundamental	c) – f) – g)	3
Forma principal	c) – i)	2			

4. Bibliografía

AUNÓS A., MARTÍNEZ E., BLANCO R., 2007. Tipología selvícola para los abetales españoles de *Abies alba* Mill. Invest Agrar: Sist Recur For 16(1), 52-64.

BAUMEISTER M., 2001. Des premières classifications aux typologies actuelles: une approche historique des typologies des peuplements. En: Typologies des peuplements. ENGREF, Nancy. pp. 151-172.

BLANCO R., AUNÓS A., RIBA A., 2009. Caracterización selvícola de las masas monoespecíficas de pino laricio en Cataluña. Invest Agrar: Sist Recur For. En revisión.

BRUCIAMACCHIE M., 1989. Typologie des peuplements. Rev For Fr, XLI(6), 507-512.

BRUCIAMACCHIE M, TURCKHEIM de B., 2005. Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature. ÉDISUD, Aix-en-Provence, 288 p.

GOMEZ-MANZANEDO M., ROIG S., REQUE J., 2008. Caracterización selvícola de los hayedos cantábricos: influencia de las condiciones de estación y los usos antrópicos. Invest Agrar: Sist Recur For 17(2), 155-167.

GONZÁLEZ J.M., 2008. Selvicultura de *Pinus uncinata* Mill. En: Compendio de Selvicultura Aplicada en España (Serrada R., Montero G., Reque J., eds). INIA, Madrid. pp. 535-546.

MINGUELL J., 2005. Tipologia de fagedes catalanes: determinació i caracterització silvícola de les masses de *Fagus sylvatica* L. de Catalunya en base a les dades del 3º Inventari Forestal Nacional. PFC-ETSEA, Lleida, 134 pp. Inédito.

MUNDET R., MEYA D., AUNÓS A., 2005. Caracterización tipológica de las masas monoespecificas regulares de *Pinus halepensis* de la provincia de Girona. Actas del 4º Congreso Forestal Español, Zaragoza. Mesa 3, pp. 233.

PIQUÉ M., VERICAT P., 2007. Elaboración de orientaciones de gestión para los bosques catalanes: las tipologías forestales como herramientas. 2º Congrés Forestal Català. Tarragona.

REQUE J., 2008. Selvicultura en espacios naturales protegidos. En: Compendio de Selvicultura Aplicada en España (Serrada R., Montero G., Reque J., eds). INIA, Madrid. pp. 1005-1035.

REQUE J., BRAVO F., 2008. Identifying forest structure types using National Forest Inventory Data: the case of sessile oak forest in the Cantabrian range. Invest Agrar: Sist Recur For 17(2), 105-113.

ROIG S., ALONSO-PONCE R., RÍO M., MONTERO G., 2006. Tipología dasométrica de masas puras y mixtas de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) españolas. Actas del III Coloquio internacional sobre sabinares y enebrales (género *Juniperus*): ecología y gestión forestal sostenible, Soria, pp. 177-185.

ROIG, S., DEL RÍO, M., RUIZ-PEINADO, R., CAÑELLAS, I. 2007. Tipología dasométrica de los rebollares (*Quercus pyrenaica* Willd.) de la zona centro de la península Ibérica. Actas de la XLVI Reunión Científica de la SEEP, pp: 535-542.

SÁNCHEZ DE MEDINA A., GARCÍA ABRIL A., GONZÁLEZ C., AYUGA E., MARTÍN S., 2001. Definición de estructuras básicas de los hayedos burgaleses para su gestión. Actas del 3º Congreso Forestal Español, Granada. Mesa 4. 676-681.

SERRADA R., GONZÁLEZ DONCEL I., LÓPEZ PEÑA C., MARCHAL B., SAN MIGUEL A., TOLOSANA E., 1993. Tipificación dasométrica de rebollares (*Quercus pyrenaica* Willd.) de la Comunidad de Madrid. Alternativas silvopastorales. Diseño de un plan experimental. Actas del 1º Congreso Forestal Español, Pontevedra. Tomo II, pp. 623-631.

SERRADA R., BRAVO A., TOLOSANA E., 1995. Informe anual del Grupo de Trabajo 05 (UPM) para el proyecto MEDCOP. En: 2nd. General Meeting of the MEDCOP Project. Inédito.