CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LOS TIPOS DE FORMACIONES ARBOLADAS AUTÓCTONAS PRESENTES EN EL SUBSECTOR GALAICO-ASTURIANO SEPTENTRIONAL (NW IBÉRICO).

M.A. Rodríguez Guitián[1], A. Rigueiro Rodríguez[1], R. Romero Franco[1] & C. Real[2]

[1]Departamento de Producción Vexetal. Escola Politécnica Superior. Campus Universitario. 27002-Lugo. Correo-e: fageta@lugo.usc.es

[2] Departamento de Bioloxía Celular e Ecoloxía. Escola Politécnica Superior. Campus Universitario. 27002-Lugo.

Resumen.

En este trabajo se realiza una caracterización ambiental de los tipos de bosques presentes en el extremo occidental de la Cornisa Cantábrica (Subsector Galaico-Asturiano Septentrional) a partir de los datos de posición topográfica, inclinación, exposición, grado de continentalidad, termotipo, ombrotipo, tipología litológica y grado de evolución edáfica correspondientes a un total de 654 localidades (483 de inventariación propia y 171 procedentes de referencias bibliográficas) distribuidas a lo largo del área de estudio. A través de la elaboración de tablas sintéticas en las que se muestra la información manejada, se comentan las combinaciones de parámetros bioclimáticos, topográficos y lito-edáficos que caracterizan los 17 tipos de formaciones arboladas autóctonas consideradas (abedulares higrófilos, montanos y seriales, acebales, alisedas de ladera, pantanosas y riparias, avellanedas seriales y riparias, bosques mixtos, castañares, fresnedas riparias, hayedos, lauredales, madroñales y robledales).

P.C.: caracterización ecológica, bosques, distribución, Galicia, Asturias.

INTRODUCCIÓN

El área que comprende el extremo occidental de la cornisa cantábrica, desde la desembocadura del Río Nalón hasta el entorno del Golfo Ártabro ha sido objeto de muy pocos trabajos centrados en la descripción y caracterización de su cubierta vegetal, especialmente en lo relativo a sus bosques. De esta manera, a partir de algunos estudios puntuales realizados en la segunda mitad del siglo pasado (TÜXEN & OBERFORFER 1958, BELLOT 1968, IZCO *et al.* 1990, DÍAZ GONZÁLEZ 1974, RIVAS-MARTÍNEZ 1987), se ha forjado la idea de que en este espacio geográfico las formaciones arboladas dominadas por especies autóctonas se encontrarían mayoritariamente dominadas por el carballo (*Quercus robur*), si bien en su dosel podrían encontrarse de manera indiscriminada y sin ajustarse a preferencias ecológicas marcadas, un gran número de especies arbóreas, como *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer psudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Taxus baccata*, etc. Para algunos autores este tipo de bosques se corresponderían con las llamadas "fragas" y sería la representación más genuina del considerado como "bosques mixto atlántico" (SILVA-PANDO Y RIGUEIRO RODRÍGUEZ 1992). La comparación de este esquema de organización vegetal con los establecidos en otras áreas biogeográficas afines mostraba un caracter extrañamente particular e incongruente con lo descrito en esos territorios, cuestión que, en gran medida podría achacarse a un escaso conocimiento de su realidad vegetal. La realización de los trabajos conducentes a la redacción de la tesis doctoral de uno de nosotros (RODRÍGUEZ GUITIÁN 2004) ha permitido poner de manifiesto la variedad botánica y ecológica que encierran los territorios del norte de las provincias de A Coruña y Lugo y del occidente del Principado de Asturias. En este estudio se realiza una caracterización ecológica preliminar de los tipos de bosques que se han podido reconocer.

METODOLOGÍA.

La caracterización ecológica que aquí se presenta se ha realizado a partir de la información contenida en la base de datos establecida por RODRÍGUEZ GUITIÁN (2004) en su estudio sobre los tipos de bosques presentes en el Subsector Galaico-Asturiano Septentrional (Sector Galaico-Asturiano, Subprovincia Cántabro-Atlántica, Provincia Atlántica Europea) que, a su vez es el resultado de una recopilación bibliográfica de inventarios florísticos (un total de 171) y de la adición de otros 483 realizados *ex profeso* para ese trabajo. En dicha base de datos, cada localidad está caracterizada por datos de tipo topográfico (posición fisiográfica, inclinación de las vertientes,

exposición, altitud), litológico (tipo de material de partida de los suelos) y edafológico (tendencias edáficas agrupadas en grupos de suelos tipo "leptosol", "regosol", "cambisol") y bioclimático, siguiendo la metodología propuesta por RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI (1999). A partir de esta información se han confeccionado una serie de tablas sintéticas a partir de las que se realiza la caracterización ecológica de los tipos de bosques reconocidos en este territorio.

RESULTADOS.

En total se ha obtenido información ambiental sobre formaciones arboladas autóctonas de 654 localidades distribuidas a lo largo del área de estudio (Figura 1), si bien se observa una marcada escasez de bosques en las áreas bajas próximas al litoral (<200 m), como resultado de la intensa alteración de la cubierta vegetal producida por la actividad humana. En total se han diferenciado 17 tipos de bosques que, a continuación, se caracterizan desde el punto de vista ambiental.

Abedulares.

Bosques dominados por el abedul (*Betula alba*) que aparecen en tres situaciones ecológicas diferenciadas: llanuras sometidas a encharcamiento temporal ("abedulares hidrófilos"), áreas recientemente taladas o de uso agrícola abandonadas ("abedulares seriales") o en áreas montañosas elevadas ("abedulares de montaña"). Estos últimos tienden a aparecen en las posiciones de mayor inclinación y en orientaciones más umbrosas (Tablas 1 y 2). En conjunto tienden a aparecen en áreas de fuerte oceaneidad (bioclima hiperoceánico), preferentemente dentro del termotipo mesotemplado y ombrotipos húmedos e hiperhúmedo inferior (Tabla 3). Sin excepción, se trata de bosques de carácter acidófilo que crecen sobre suelos relativamente evolucionados derivados de rocas silíceas (Tabla 4).

Acebales.

Formaciones arboladas densas dominadas por el acebo (*Ilex aquifolium*) que no son frecuentes dentro del área de estudio. Las muestras estudiadas se distribuyen entre los 600 y 700 m de altitud, dentro del piso mesotemplado, en posiciones topográficas variadas de vertientes bien insoladas (Tablas 1 y 2) y en ombrotipos hiperhúmedos (Tabla 3). Los acebales crecen sobre suelos profundos de naturaleza granítica o desarrollados a partir de sedimentos silíceos de fondo de valle (Tabla 4).

Alisedas.

Aunque los bosques dominados por el aliso (*Alnus glutinosa*) constituyen las galerias fluviales más ampliamente distribuidas por el área de estudio ("alisedas riparias"), también pueden encontrarse alisedas en otras dos situaciones: formando bosques de carácter pantanoso, prácticamente encharcados durante todo el año, asociados a vegas y llanuras de inundación de escaso drenaje ("alisedas pantanosas"), y en posición de ladera, vinculadas a afloramientos difusos de aguas freáticas ("alisedas de ladera")(Tabla 1). Las primeras se distribuyen por las áreas próximas al litoral y las partes bajas de las sierras, hasta los 600 m de altitud, dentro de los termotipos termotemplado y mesotemplado, en áreas que registran un ombrotipo subhúmedo a húmedo superior y asociadas a tramos fluviales con cauces estables de trazado sinuoso. Los suelos sobre los que se desarrollan estos bosques derivan la alteración de diversos tipos de rocas o de sedimentos fluviales. Las alisedas pantanosas son relativamente frecuentes en las áreas llanas próximas a la costa (Rasa Cantábrica), pero también están presentes en muchas de las numerosas depresiones interiores que caracterizan el relieve del área de estudio, hasta cotas próximas a los 500 m. Presentan unas tendencias bioclimáticas (bioclima, termotipos, ombrotipos) semejantes a las anteriores aunque difieren desde el punto de vista lito-edáfico, ya que crecen invariablemente sobre suelos profundos formados a partir de sedimentos (Tabla 4). Por su parte, las alisedas de ladera aparecen en vertientes con inclinación variable (5-35º) en áreas, por lo general, situadas a menor altitud que las anteriores (Tabla 1) y en orientaciones preferentemente umbrosas (Tabla 2). En la mayoría de los casos se encuentran dentro de los termotipos termo y mesotemplado y ombrotipos subhúmedos o húmedo inferior (Tabla 3). Por el momento solamente se conocen de áreas de litología silícea, sobre suelos de tendencia limo-arcillosa permanentemente húmedos (Tabla 4).

Avellanedas riparias.

Se trata de bosques de ribera dominados por el avellano (*Corylus avellana*), a menudo

acompañado por el sauce (*Salix atrocinerea*), que se extienden por los tramos fluviales de cabecera, sometidos a un régimen hidrológico muy fluctuante que puede provocar episodios fuertemente erosivos en épocas de precipitaciones elevadas y una cierta inestabilidad de las márgenes. Crecen en cauces fuertemente encajados de pendiente elevada, preferentemente en áreas montañosas, por encima de los 400 m de altitud (Tabla 1), y en una amplia gama de orientaciones (Tabla 2). Se trata de un tipo de bosque característico de áreas fuertemente oceánicas, situadas dentro del termotipo mesotemplado y en ombrotipos húmedo superior e hiperhúmedo inferior, que crece sobre suelos de naturaleza silícea escasamente desarrollados (leptosoles)(Tabla 4).

Avellanedas seriales.

Este tipo de bosque se constituye en áreas que potencialmente pueden estar ocupadas por diversas facies de bosques mixtos o robledales situados en vaguadas frescas y umbrosas, pero en las que la actividad humana ha alterado la cubierta vegetal original. Crecen en vertientes por lo general umbrosas y de pendiente acusada, dentro de un extenso rango altitudinal (Tablas 1 y 2). Como en el caso anterior, las muestras estudiadas de este tipo de bosque tienden a concentrarse dentro del termotipo mesotemplado y en los ombrotipos húmedo superior e hiperhúmedo inferior (Tabla 3); a diferencia de aquellos, pueden aparecen en litologías más variadas aunque casi siempre sobre suelos de elevada pedregosidad (regosoles)(Tabla 4).

Bosques mixtos.

Bosques de elevada diversidad en el estrato dominante que suelen contar con la presencia, entre otras, de *Acer pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Corylus avellana, Castanea sativa, Prunus avium, Quercus robur, Q. petraea Laurus nobilis* y *Ulmus glabra*. Tienden a ocupar partes bajas de laderas, gargantas fluviales o vaguadas de fuerte inclinación y umbrosas, en cotas que van desde prácticamente el nivel del mar hasta los 800 m (Tablas 1 y 2). Bioclimáticamente pueden aparecer en áreas con diverso grado de oceaneidad, preferentemente dentro del piso mesotemplado y en ombroclimas húmedos (Tabla 3). Los suelos que sustentan a estos bosques son fuertemente pedregosos (regosoles)o poco evolucionados (leptosoles) y derivan, mayoritariamente, de rocas metamórficas, tanto silíceas como calcáreas (Tabla 4).

Castañares.

Se trata de masas fuertemente influenciadas por el ser humano que, bien mediante la plantación directa de pies de castaño, o bien mediante selección de las especies preexistentes en determinados enclaves, ha conducido la primitiva composición y estructura de los bosques locales hacia masas arboladas dominadas por *Castanea sativa*, en gallego denominadas "*soutos*". Dentro del área de estudio, este tipo de formaciones se extiende principalmente por las áreas interiores de las cuencas de los principales ríos (Sor, Landro, Eo, Esva) donde aparecen en laderas umbrosas de inclinación moderada a fuerte, y cotas que se extienden entre los 100 y los 800 m de altitud (Tablas 1 y 2). El bioclima dentro del que se desarrollan los "*soutos*" del norte gallego y el occidente asturiano tiende a ser hiperoceánico, siendo los termotipos termotemplado y mesotemplado inferior los más frecuentes, mientras que los ombrotipos dominantes son de tipo húmedo (Tabla 3). Las litologías graníticas son escasas y los suelos tienden a ser relativamente evolucionados, aunque por lo general bastante pedregosos (Tabla 4).

Fresnedas riparias.

Entre las alisedas riparias (típicas de los tramos bajos de los ríos cantábricos) y las avellanedas de las cabeceras, se sitúa un tercer tipo de bosque ripario caracterizado por el dominio del fresno (*Fraxinus excelsior*), al que suelen acompañar, el arce sicomoro (*Acer pseudoplatanus*), el avellano y el olmo de montaña (*Ulmus glabra*). Se trata de bosques que crecen sobre márgenes relativamente estables pero en los que, bien por la excesiva pedregosidad del sustrato o por desarrollarse por encima del límite bioclimático del aliso, esta especie no llega a integrarse en las ripisilvas. En general, debido a su posición intercalada entre los dos tipos de bosques antes comentados, las fresnedas riparias crecen en unas condiciones topográficas y bioclimáticas situadas a caballo de aquellas (Tablas 1, 2 y 3), mientras que desde el punto de vista lito-edáfico, aunque se mantiene el carácter pedregoso y poco evolucionado de los suelos, se registra una mayor diversidad de sustratos (Tabla 4).

Hayedos.

Los bosques de haya se distribuyen actualmente por la cuenca alta de los ríos centro-orientales del área de estudio (Eo, Navia, Esva, Lloredo), cubriendo un intervalo altitudinal que se extiende entre los 100 y algo más de 900 m de altitud. Por lo general, crecen en laderas de inclinación moderada a fuerte y con exposición de marcada componente norte (Tablas 1 y 2). En su mayor parte aparecen en áreas de clima fuertemente oceánico, dentro del piso mesotemplado y en ombroclimas húmedo superio o hiperhúmedo inferior (Tabla 3). En cuanto a las tendencias lito-edáficas, se registra una preferencia por los suelos más o menos evolucionados desarrollados a partir de materiales metamórficos silíceos (Tabla 4).

Lauredales.

Los datos disponibles sobre formaciones arbóreas dominadas por el laurel (*Laurus nobilis*) hacen referencia a lauredales situados en áreas alejadas de litoral, aunque se ha citado la presencia en los cantíles costeros de una comunidad vegetal particular distinta de la aquí tratada (*cf.* DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO 1994) para la que no se poseen datos ambientales. Los lauredales interiores crecen preferentemente en crestas y espolones rocosos de elevada inclinación y fuerte insolación, situados en localidades bajas (<350 m de altitud) próximas a la costa (Tablas 1 y 2). En estos enclaves predominan las condiciones de fuerte oceaneidad, correspondiendo los termotipos a las variantes termotemplada y mesotemplada inferior y los valores del índice ombrotérmico propios del ombrotipo húmedo inferior (Tabla 3). En su mayoría, los lauredales interiores crecen sobre afloramientos de rocas carbonatadas y, en menor medida, materiales pizarrosos, a partir de los que se desarrollan suelos, por lo general, poco profundos y con una elevada pedregosidad (Tabla 4).

Madroñales.

Se trata de pequeñas formaciones dominadas por el madroño (*Arbutus unedo*) que alzan tallas de 6-8 m de altura y crecen en áreas interiores, en vertientes fuertemente insoladas, por lo general por debajo de los 500 m de altitud (Tablas 1 y 2). Aparecen en localidades térmicas (pisos termotemplado y mesotemplado inferior preferentemente) con precipitaciones no muy elevadas (ombrotipo húmedo inferior)(Tabla 3), y sobre suelos poco evolucionados y que drenan bien desarrollados a partir de materiales graníticos o cuarcíticos (Tabla 4).

Robledales.

Se trata del conjunto de bosques que cuenta con un mayor número de muestras estudiadas (191), reflejo de su amplia distribución en el área de estudio. Aunque la especie que domina el dosel con más frecuencia es *Quercus robur*, hacia el interior de las provincias de A Coruña y Lugo, así como en diversas comarcas asturianas (Oscos-Eo, Allande, Tineo) se hace frecuente y, en ocasiones, dominante, *Quercus petraea*. Mas rara es la presencia de *Quercus pyrenaica* que, puntualmente, llega a dominar en el dosel de algunos rodales arbolados en las cuencas medias de los ríos Rodil (Lugo) y Esva (Asturias). Los robledales galaico-asturianos crecen mayoritariamente en partes altas de laderas cuya inclinación puede variar sensiblemente de unas localidades a otras, extendiéndose entre el nivel del mar y más de 1.000 m de altitud. Aunque se han estudiado muestras que cubren la totalidad del abanico de exposiciones considerado, más del 70% de estos bosques se extienden por vertientes con componente N en sus orientaciones (Tabla 1). Mayoritariamente crecen en áreas de fuerte influencia oceánica, concentrados en el piso bioclimático mesotemplado y en ombrotipos húmedo o hiperhúmedo inferior (Tabla 3). Debido al carácter acidófilo de *Quercus robur* y *Q. pyrenaica*, la mayor parte de los robledales crecen sobre roquedos silíceos, aunque alguna de las muestras estudiadas se encuentra sobre litologías carbonatadas; como en el caso de otros bosques estudiados, los suelos suelen ser poco desarrollados y con una proporción más o menos elevada de fragmentos gruesos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El estudio detallado de la cubierta vegetal actual del Subsector Galaico-Asturiano Septentrional muestra, al contrario de lo sostenido por numerosos autores, la existencia de una amplia gama de bosques, cuya caracterización ecológica está empezando a ser comprendida. Desde el punto

de vista ambiental, los bosques comentados tienden a ocupar las áreas más inaccesibles y con peores condiciones para el desarrollo de las actividades humanas que, como norma general, han llevado a la desaparición de las masas arboladas autóctonas de las áreas llanas (ya sean de cumbres, a media ladera o situadas en los fondos de valle) y las vertientes de solana, por lo que predominan las posiciones topográficas de ladera, ya sea en su parte alta, baja, vaguada o espolón rocoso.

Bioclimáticamente hablando, la mayor parte de los bosques estudiados concentran sus representaciones dentro de áreas de clima fuertemente oceánico, dentro de los termotipos termo y mesotemplado y en ombrotipos que oscilan entre húmedo inferior e hiperhúmedo inferior. No obstante, los lauredales y madroñales se extienden principalmente en los niveles bioclimáticos inferiores, mientras que solamente los robledales, hayedos y abedulares orófilos registran una presencia significativa dentro del piso supratemplado; este comportamiento es coherente con la existencia de factores limitantes de tipo bioclimático que afectan a la distribución de los tipos de bosques identificados, tal y como se observa en toda la fachada atlántica europea (*cf.* OZENDA 1994). Por otro lado, algunos de los bosques comentados ("abedulares", "avellanedas seriales", "bosques mixtos", "hayedos" y "robledales"), presentan una disminución o escasez de sus representaciones en las áreas bajas, tanto interiores como próximas al litoral. Puesto que las especies dominantes de estos tipos de bosques no son especialmente exigentes en cuanto a termicidad, parece lógico vincular este comportamiento al resultado de la actividad deforestadora humana. En otros casos, la expansión de enfermedades criptogámicas puede justificar este comportamiento, como es el caso de los castañares, diezmados por la enfermedad de la tinta.

Por último, debido a la escasez, por causas tectónicas y geomorfológicas, de los sustratos calcáreos, la mayor parte de los bosques estudiados crecen sobre suelos pobres en nutrientes, estando marcadas sus características físico-químicas por un escaso grado de diferenciación y una elevada pedregosidad, fruto de la dinámica periglaciar que afectó a estos territorios a lo largo del Pleistoceno y parte del Holoceno (*cf.* RODRÍGUEZ GUITIÁN 2004).

BIBLIOGRAFÍA.

BELLOT, F.; 1968: La vegetación de Galicia. *Anal. Inst. A. J. Cavanilles* XXIV: 3-306.

DÍAZ GONZÁLEZ, T.E.; 1975. La vegetación del litoral occidental asturiano. *Rev. Fac. Cien. Oviedo* 15(2)-16: 369-545.

DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. Y FERNÁNDEZ PRIETO J.A.; 1994. La vegetación de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 243-528.

IZCO, J, AMIGO, J Y GUITIÁN, J.; 1990. Los robledales galaico-septentrionales. *Acta Bot. Malacit*., 15: 267-276.

OZENDA, P.; 1994. Végétation du Continent Européen. 270 pp. Delachaux & Niestlé, S.A. Lausanne-Paris.

RIVAS-MARTÍNEZ, S.; 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Serie Técnica, 1: 9-208, I.C.O.N.A. Madrid.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI ARREGUI, J.; 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. En: S. Rivas-Martínez, J. Loidi Arregui, M. Costa Taléns, T.E. Díaz González, & A. Penas Merino: Iter ibericum A.D. MIM. *Itinera Geobot.* 13: 41-47.

RODRÍGUEZ GUITIÁN, M.A.; 2004. Aplicación de criterios botánicos para a proposta de modelos de xestión sustentable das masas arborizadas autóctonas do Subsector Galaico-Asturiano Septentrional. Tesis doctoral inédita. 620 pp. Esc. Politéc. Sup. de Lugo. USC.

SILVA-PANDO, F.J. Y RIGUEIRO RODRÍGUEZ, A.; 1992. Guía das árbores e bosques de Galicia. 294 pp. Ed. Galaxia. Vigo.

TÜXEN, R. & OBERDORFER, E.; 1958. Die Pflanzenwelt Spaniens. II Teil. Eurosirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel*, 32: 1-328.

FIGURAS

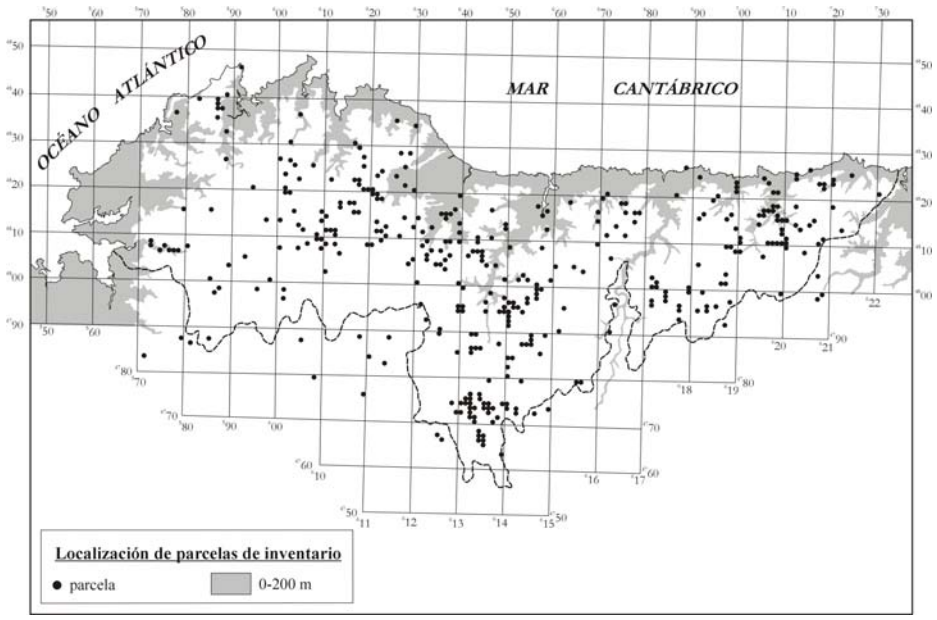

Figura 1. Localización de las parcelas de inventariación (coordenadas UTM de 1x1 km) en el área de estudio (Subsector Galaico-Asturiano Septentrional). En sombreado se muestra la franja altitudinal comprendida entre los 0 y 200 m.

TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de aparición en las diferentes categorías de posición fisiográfica, y valores mínimo, medio y máximo de inclinación y altitud presentados por las muestras de bosques estudiadas. En sombreado se señalan los valores más frecuentes.

Tipo de bosque	Posición topográfica								Inclinación				Altitud			
	n	LA	LB	VA	TE	CAe	CAx	CH	n	m	me	M	n	m	me	M
Abedulares hig.	**2**	0	0	0	0	0	0	2	**13**	*0*	3	*20*	**13**	*80*	407	*590*
Abedulares mon.	**9**	3	4	2	0	0	0	0	**11**	*5*	27	*50*	**11**	*450*	648	*805*
Abedulares ser.	**15**	8	5	1	0	0	0	1	**32**	*0*	21	*45*	**32**	*120*	502	*790*
Acebales	**6**	3	0	1	0	0	0	2	**6**	*7*	15	*26*	**6**	*620*	646	*690*
Alisedas ladera	**4**	3	1	0	0	0	0	0	**11**	*5*	18	*35*	**15**	*15*	155	*485*
Alisedas pant.	**9**	0	0	0	0	0	1	8	**9**	*0*	1	*8*	**9**	*30*	242	*450*
Alisedas rip.	**9**	0	0	0	0	0	8	1	**11**	*0*	4	*10*	**30**	*10*	156	*570*
Avellanedas rip.	**12**	0	0	0	0	12	0	0	**12**	*2*	16	*36*	**12**	*355*	517	*830*
Avellanedas ser.	**38**	10	14	12	2	0	0	0	**42**	*10*	29	*42*	**42**	*30*	449	*850*
Bosques mixtos	**78**	5	34	24	15	0	0	0	**82**	*0*	31	*58*	**82**	*40*	440	*790*
Castañares	**41**	22	16	0	3	0	0	0	**52**	*8*	27	*45*	**53**	*60*	309	*795*
Fresnedas rip.	**39**	0	0	0	0	38	1	0	**39**	0	8	48	**39**	*110*	413	*780*
Hayedos	**61**	35	17	6	3	0	0	0	**61**	*17*	31	*50*	**61**	*100*	603	*930*
Lauredales	**15**	2	0	2	11	0	0	0	**16**	*6*	32	*50*	**16**	*30*	160	*330*
Madroñales	**5**	1	1	0	3	0	0	0	**10**	*11*	22	*31*	**13**	*150*	327	*700*
Robledales	**139**	92	38	3	1	0	0	5	**182**	*0*	25	*70*	**199**	*30*	460	*970*
Total	**482**	184	130	51	38	50	10	19								
%	**100,0**	38,2	27,0	10,6	7,9	10,4	2,1	3,9								

n: número de muestras; LA: ladera alta; LB; ladera baja; Va; vaguada; TE: espolón; Cae: cauce encajado; Caa: cauce en valle amplio; CH: llanura aluvial; m: valor mínimo; me: valor medio; M: valor máximo.

Tabla 2. Frecuencia de aparición en las diferentes categorías de orientación de las vertientes presentados por las muestras de bosques estudiadas. En sombreado se señalan los valores más

frecuentes.

Tipo de bosque	Orientación																	
	n	H	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NWN
Abedulares hig.	**13**	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Abedulares mon.	**11**	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Abedulares ser.	**32**	1	13	2	7	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1
Acebales	**6**	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Alisedas ladera	**11**	0	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
Alisedas pant.	**9**	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Alisedas rip.	**11**	3	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0
Avellanedas rip.	**12**	0	1	1	2	2	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Avellanedas ser.	**42**	0	7	7	7	3	3	1	0	0	1	1	1	0	1	0	3	7
Bosques mixtos	**82**	2	15	8	10	2	8	2	1	0	1	0	2	3	4	6	12	6
Castañares	**52**	0	7	9	8	1	4	1	2	1	0	1	0	1	4	1	9	3
Fresnedas rip.	**39**	6	3	3	3	2	2	1	2	0	2	0	1	2	4	3	3	2
Hayedos	**61**	0	10	10	17	5	5	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4	7
Lauredales	**15**	0	1	1	0	1	1	2	0	0	4	0	1	0	2	0	1	1
Madroñales	**12**	0	1	0	1	0	2	0	1	0	5	0	1	0	1	0	0	0
Robledales	**189**	5	40	10	31	10	18	3	3	5	7	4	8	3	8	9	15	10
Total	**597**	35	108	56	89	27	50	10	15	7	23	6	15	10	31	23	54	38
%	**100,0**	5,9	18,1	9,4	14,9	4,5	8,4	1,7	2,5	1,2	3,9	1,0	2,5	1,7	5,2	3,9	9,0	6,4

n: número de muestras.

Tabla 3. Frecuencia de aparición en las diferentes categorías de tipos bioclimáticos (índice de cotinentalidad), termotipos (índice de termicidad compensado) y ombrotipo (índice ombrotérmico) calculados para las localidades en las que se tomaron las muestras de bosques estudiadas. En sombreado se señalan los valores más frecuentes.

Tipo de bosque	Continentalidad			Termotipo					Ombrotipo						
	n	Hiperoc	Oc	n	Tt	Mti	Mts	St	n	Shs	Hi	Hs	Hhi	Hhs	Uhh
Abedulares hig.	**13**	3	10	**13**	1	6	6	0	**13**	1	8	3	1	0	0
Abedulares orófilos	**11**	11	0	**11**	0	1	6	4	**11**	0	0	1	8	2	0
Abedulares ser.	**32**	25	7	**32**	2	11	18	1	**32**	0	3	22	7	0	0
Acebales	**6**	6	0	**6**	0	0	5	1	**6**	0	0	0	6	0	0
Alisedas ladera	**15**	8	7	**15**	10	5	0	0	**15**	0	12	3	0	0	0
Alisedas pant.	**9**	6	3	**9**	3	4	2	0	**9**	1	8	0	0	0	0
Alisedas rip.	**30**	18	12	**30**	19	10	1	0	**30**	5	20	5	0	0	0
Avellanedas rip.	**12**	10	2	**12**	0	2	10	0	**12**	0	0	6	6	0	0
Avellanedas ser.	**42**	31	11	**42**	3	20	18	1	**42**	0	10	16	16	0	0
Bosques mixtos	**82**	50	32	**82**	4	50	28	0	**82**	1	22	51	8	0	0
Castañares	**52**	42	10	**53**	7	43	3	0	**53**	1	27	22	3	0	0
Fresnedas rip.	**39**	30	9	**39**	2	25	11	1	**39**	0	10	25	4	0	0
Hayedos	**61**	45	16	**61**	4	14	37	6	**61**	0	8	24	29	0	0
Lauredales	**16**	14	2	**16**	8	8	0	0	**16**	1	12	3	0	0	0
Madroñales	**13**	8	5	**13**	4	7	2	0	**13**	1	7	3	2	0	0
Robledales	**199**	154	45	**199**	35	52	86	26	**199**	1	48	94	51	5	0
Total	**632**	461	171	**633**	102	258	233	40	**633**	12	195	278	141	7	0
%	**100,0**	72,9	27,1	**100,0**	16,1	40,8	36,8	6,3	**100,0**	1,9	30,8	43,9	22,3	1,1	0,0

n: número de muestras; **Hiperoc:** bioclima hiperoceánico; **Oc:** bioclima oceánico; **Tt:** termotemplado; **Mti:** mesotemplado inferior;

Mts: mesotempaldo superior; **St:** supratemplado inferior; **Shs:** subhúmedo superior; **Hi:** húmedo inferior; **Hs:** húmedo superior; **Hhi:** hiperhúmedo inferior; **Hhs:** hiperhúmedo superior, **Uhh:** ultrahiperhúmedo.

Tabla 4. Frecuencia de aparición en las diferentes categorías litológicas y de tipología edáfica presentados por las muestras de bosques estudiadas. En sombreado se señalan los valores más frecuentes.

Tipo de bosque	Litología											Tipo de suelo			
	n	GA	GCA	BAS	SERP	C	Q	AMM	P	MEST	SED	n	Lep	Reg	Cam
Abedulares hig.	**2**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	**2**	0	0	2
Abedulares mon.	**9**	0	0	0	0	7	0	0	1	0	1	**9**	1	6	2
Abedulares ser.	**15**	2	0	0	0	0	1	6	4	0	2	**15**	1	2	12
Acebales	**6**	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	**6**	0	2	4
Alisedas ladera	**4**	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	**4**	0	2	2
Alisedas pant.	**9**	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	**9**	0	0	9
Alisedas riparias	**9**	0	2	1	1	0	0	1	2	0	2	**9**	3	4	2
Avellanedas riparias	**12**	2	4	1	0	0	0	2	3	0	0	**12**	10	1	1
Avellanedas seriales	**38**	1	3	8	0	1	3	12	7	3	0	**38**	6	27	5
Bosques mixtos	**78**	1	2	1	0	14	3	28	19	10	0	**78**	14	50	14
Castañares	**44**	0	2	0	0	2	3	10	13	14	0	**41**	2	20	19
Fresnedas riparias	**38**	1	3	8	0	1	3	12	7	3	0	**39**	32	5	2
Hayedos	**61**	0	0	0	0	2	1	42	13	0	3	**61**	5	25	31
Lauredales	**15**	0	0	0	0	12	0	1	2	0	0	**15**	7	4	4
Madroñales	**5**	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	**5**	3	1	1
Robledales	**170**	20	18	5	0	3	28	61	33	0	2	**135**	12	75	48
Total	**515**	31	37	24	1	42	45	176	107	30	22	**478**	96	224	158
%	**100,0**	6,0	7,2	4,7	0,2	8,2	8,7	34,2	20,8	5,8	4,3	**100,0**	20,1	46,9	33,1

n: número de muestras; **GA:** granitoides alcalinos; **GCA:** granitoides calcoalcalinos; **BAS:** rocas básicas y "esquistos de Ordes"; **SERP:** rocas básicas serprentinizadas; **C:** rocas carbonatadas; **Q:** rocas cuarcíticas; **AMM:** alternancia de materiales silíceos metamorfizados; **P:** pizarras; **MEST:** mezcla de materiales silíceos y calcáreos; **SED:** rocas sedimentarias no consolidadas. **Lep:** leptosoles; R**eg:** regosoloes; **Cam:** cambisoles.