# DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA Y CLIMATOLÓGICA DE LA ESTACIÓN DE *Quercus petraea* EN EL NOROESTE ESPAÑOL

P. Vila Lameiro, I. J. Díaz-Maroto Hidalgo, J. Fernández Parajes

Departamento de Ingeniería Agroforestal, Escuela Politécnica Superior de Lugo, Campus Universitario s/n, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, España, Tel.: +34-982-223996, Fax: +34-982-285926, e-mail: pablovl@lugo.usc.es

**Resumen**

El estudio de la estación de determinadas frondosas está insuficientemente realizado en el noroeste peninsular (DIAZ-MAROTO & VILA, 2002) lo que aconseja la investigación y la inversión en esfuerzos que redunden en un mejor conocimiento y aprovechamiento de los recursos forestales del noroeste peninsular.

Con tal fin, en el presente trabajo se ha elaborado un muestreo de parcelas de roble albar, obteniendo información a cerca de las condiciones fisiográficas (altitud, orientación y pendiente) y climatológicas (incluyendo valoraciones bioclimáticas) que caracterizasen las poblaciones de roble albar en el área citada.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que las ubicaciones preferentes se sitúan en zonas media ladera con cierta homogeneidad de las pendientes que suelen oscilar entre el 40 y el 65 %, excepto casos puntuales donde se puede bajar hasta cerca del 30 % o subir a más del 90, mientras que la orientación es preferentemente norte. Por lo que respecta al clima, el área estudiada se corresponde con un clima templado frío, al existir entre uno y cinco meses de temperatura media anual menor de 6 ºC, pudiendo aparecer algún punto de clima frío (seis meses o más con menos de 6 ºC) y nunca clima templado cálido.

Palabras clave: Estación; Bioclimático, Roble albar; Distribución.

Mesa temática:

1. Caracterización, dinámica y biodiversidad de los ecosistemas forestales

## 1. INTRODUCCIÓN

Los bosques de roble albar (*Quercus petraea*) forman parte del conjunto de robledales que cubrieron la mayor parte de la superficie total y forestal del norte de España (SILVA-PANDO and RIGUEIRO, 1992), estos bosques fueron aprovechados de formas muy diversas por el hombre desde tiempos inmemoriales (DÍAZ-MAROTO, 1997; VILA, 2003). Una de las acepciones etimológicas de *Quercus petraea* es su derivación del término latino petraeus, en referencia a su carácter y al hecho de ser capaz de crecer entre las piedras (CEBALLOS and RUÍZ DE LA TORRE, 1979), al tolerar terrenos pedregosos e incluso rocosos si las lluvias son abundantes (AMARAL, 1990).

Además, se suele aceptar como idea generalizada que la especie prefiere terrenos de meseta o laderas de escasa pendiente, con lo que solamente rechazaría los fondos de valle, debido a su incompatibilidad con el encharcamiento producido por la escorrentía (CEBALLOS and RUÍZ DE LA TORRE, 1979; VILA, 2003). Su rango altitudinal incluye estaciones de media montaña, limitado en las menores altitudes por poblaciones de otras especies como *Quercus robur* (SILVA-PANDO and RIGUEIRO, 1992; DÍAZ-MAROTO, 1997).

El principal rasgo que define las estaciones forestales de *Quercus petraea* dentro de la zona de estudio es la abundancia de precipitaciones, al tratarse de localidades húmedas de importante pluviosidad en época estival (VILA and DÍAZ-MAROTO, 2002; VILA 2003). En cuanto al rango de temperaturas, aunque no es excesivamente exigente, es más resistente al frío que otras fagáceas, pudiendo soportar temperaturas medias en el mes más frío por debajo de los 0 ºC (CEBALLOS and RUÍZ DE LA TORRE, 1979). Basándonos en estas características climáticas, sólo le corresponderían estaciones atlánticas sin continentalidad muy marcada que limitaría su expansión (ALLUÉ, 1992).

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Descripción del área de estudio

La zona de estudio se corresponde con las sierras orientales de la provincia de Lugo (Os Ancares y O Courel), y con vertientes septentrionales de la Cordillera Cantábrica con amplios valles mineros (Villablino, Ponferrada,…) y poblados por *Quercus petraea* (ver Fig. 1), abarcando extensiones de Galicia, Asturias y León en la zona más oriental de la Provincia Orocantábrica (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

En esta zona, el conjunto de factores edáficos, geomorfológicos y climáticos, origina suelos ácidos, pobres en nutrientes, aunque ricos en materia orgánica, y que, según el diferente grado de evolución se manifiestan como Regosoles, Leptosoles, Podsoles o Cambisoles húmicos (RUIZ DE LA TORRE, 1996; GUITIÁN et al., 1982 y 1985; ITGE, 1995).

### 2.2. Descripción de los trabajos de campo

Los trabajos de campo desarrollados se encaminaron a la obtención de información sobre las condiciones de estación de *Quercus petraea* que permitiesen el análisis del hábitat forestal de la especie en el área de estudio descrita anteriormente, para lo cual se siguieron las recomendaciones sobre parcelas experimentales del Code of Sample Plot Procedure, de la Comisión Forestal Británica (HUMMEL, 1969).

Se replantearon 53 parcelas rectangulares con superficies comprendidas entre los 375 y los 1200 $m^2$, según la edad y la densidad, de manera que el número de *Quercus petraea* adultos (mayores de 5 cm de diámetro) superase los 50 (MADRIGAL, 1992; DÍAZ-MAROTO, 2001). En una muestra representativa mayor de 30 pies por parcela se midió la altura total (MADRIGAL, 1992; DÍAZ-MAROTO, 1997 & 2001).

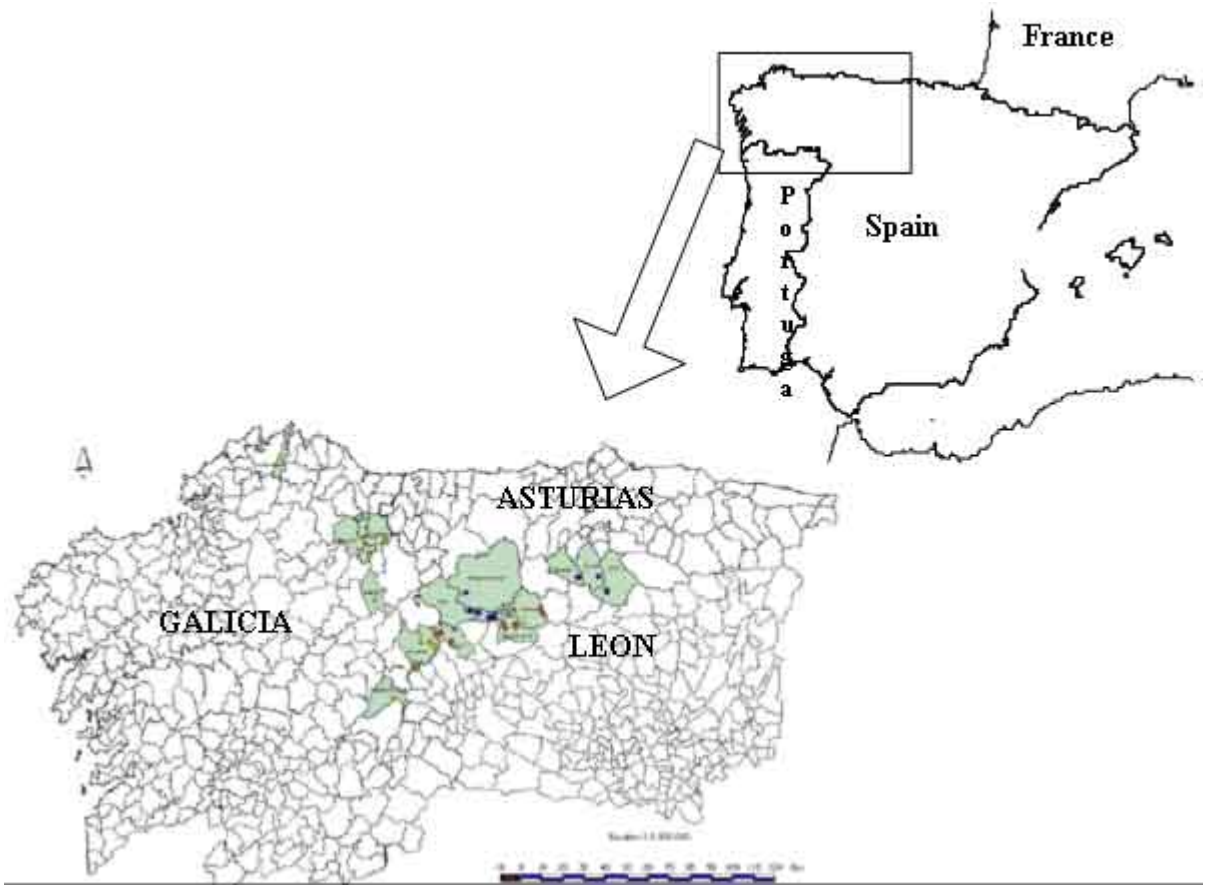


**Figura 1.** Localización del área de estudio

La información fisiográfica se concretó en tres variables: Altitud, orientación y pendiente. Por lo que respecta a los datos climáticos, se manejó la información correspondiente a la precipitación total anual, invernal, estival, precipitaciones medias mensuales, temperatura media anual, temperaturas medias mensuales, temperatura media del mes más cálido y más frio y amplitud térmica media.

### 2.3. Fuentes de información externas

Como base documental se partió de las diversas publicaciones de Organismos Oficiales que cubren la zona. Se usó información del Instituto Geográfico Nacional, del Instituto Geominero de España y del Servicio Meteorológico Nacional. Este último, junto con el servicio de climatología del Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán aportó la información necesaria para afrontar el estudio climatológico. Todo ello se acompañó con publicaciones monográficas alusivas a cada uno de los parámetros manejados.

La información gráfica se procedió a su digitalización usando para ello una tableta digitalizadora Genius A3 y el programa de dibujo técnico AutoCad 14. Los datos numéricos se introdujeron en una base de datos y luego se trataron estadísticamente según las necesidades con los paquetes informáticos SAS o SPSS.

Al final de cada proceso evaluatorio se resumió la información obtenida en tablas que concretasen la significación de cada parámetro, obviando los resultados que no fuesen definitorios de la zona estudiada.

Finalmente, y como consecuencia de esas condiciones del medio se recopiló información referente a las asociaciones vegetales que diversos autores describen para la zona, así como un catálogo faunístico de las especies avistadas tanto dentro del área de estudio como en sus inmediaciones.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Generalidades

En la Tabla nº 1 se reflejan los estadísticos descriptivos de las variables características de la estación para el conjunto de parcelas muestreadas.

| | N | Rango | Mínimo | Máximo | Media | Desviación típica | Varianza | Asimetría | E. típ. asimetría | Curtosis | E. típ curtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Alt (m)** | 53 | 860 | 540 | 1400 | 1041 | 210,80 | 44452,6 | -1,509 | 0,327 | 1,176 | 0,644 |
| **Ori (º)** | 53 | 359 | 0 | 359 | 168,5 | 123,38 | 15222,18 | 0,066 | 0,327 | -1,646 | 0,644 |
| **Pend (º)** | 53 | 37,50 | 4,50 | 42,00 | 25,35 | 8,00 | 64,06 | -0,190 | 0,327 | -0,242 | 0,644 |
| **$P_T$ (mm)** | 53 | 855 | 1151 | 2006 | 1589,8 | 248,81 | 61907,32 | -0,183 | 0,330 | -1,227 | 0,650 |
| **$P_{INV}$ (mm)** | 53 | 490 | 420 | 910 | 650,9 | 195,11 | 38067,57 | 0,201 | 0,330 | -1,624 | 0,650 |
| **$P_{VER}$ (mm)** | 53 | 130 | 228 | 358 | 303,6 | 37,99 | 1443,61 | -0,330 | 0,330 | -0,403 | 0,650 |
| **$T_{MED}$ (ºC)** | 53 | 6,4 | 5,6 | 12,0 | 9,1 | 1,42 | 2,02 | -0,177 | 0,330 | 0,282 | 0,650 |
| **ETP (mm)** | 53 | 194 | 497 | 691 | 600,3 | 56,94 | 3241,89 | -0,862 | 0,330 | -0,277 | 0,650 |
| **$I_t$** | 53 | 139 | 101 | 240 | 200,1 | 34,69 | 1203,62 | -0,565 | 0,330 | 0,527 | 0,650 |

**Tabla nº 1.** Estadísticos descriptivos de las variables de estación de las parcelas medidas

La altitud media de las parcelas supera ligeramente los 1000 metros s.n.m., con un mínimo de 540 y un máximo de 1400 m con una distribución próxima a una campana de Gauss y una desviación típica de apenas 200 m.

Por lo que respecta a la orientación, los valores medios son subjetivos, debido a que los menores de 45º y los mayores de 315º son los que coinciden con la orientación norte. Como se puede comprobar, es la orientación más frecuente, por lo que esa disparidad de valores "*pondera*" ficticiamente los valores de las demás orientaciones, arrojando una orientación media de casi 170º, lo cual se correspondería con una orientación sur, algo totalmente equivocado.

Los valores de pendiente son los más uniformes y, si bien oscilan en un rango entre los 4,5º y los 42º, la pendiente media supera los 25º (56 %), es decir, bastante superior al 50 % establecido frecuentemente como pendiente límite para la ejecución de trabajos mecanizados (SERRADA, 1993). Por su parte, la normalidad de la distribución queda reflejada en una desviación típica de 8º o, lo que es lo mismo, apenas el 17 % de pendiente (ver Tabla nº 2).

| | Altitud (m) | Orientación (º) | Pendiente (º) |
|---|---|---|---|
| **Asturias** | | | |
| **N** | 20 | 20 | 20 |
| **Media** | 1016,8 | 166,9 | 24,2 |
| **E. típico** | 26,3 | 26,7 | 2,04 |
| **Mínimo** | 750,0 | 4,0 | 12 |
| **Máximo** | 1165,0 | 332,0 | 38 |
| **Desv. t.** | 117,8 | 119,6 | 9,13 |
| **Varianza** | 13869,1 | 14299,7 | 83,39 |
| **Castilla-León** | | | |
| **N** | 15 | 15 | 15 |
| **Media** | 1178,0 | 164,5 | 26,2 |
| **E. típico** | 30,1 | 32,0 | 1,82 |
| **Mínimo** | 1000,0 | 13,0 | 15 |
| **Máximo** | 1400,0 | 359,0 | 42 |
| **Desv. t.** | 116,5 | 124,0 | 7,05 |
| **Varianza** | 13574,3 | 15378,1 | 49,69 |
| **Galicia** | | | |
| **N** | 18 | 18 | 18 |
| **Media** | 952,5 | 173,5 | 26,0 |
| **E. típico** | 68,2 | 31,5 | 1,81 |
| **Mínimo** | 540,0 | 0,0 | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Máximo** | 1395,0 | 333,0 | 39 |
| **Desv. t.** | 289,4 | 133,7 | 7,70 |
| **Varianza** | 83747,8 | 17872,3 | 59,24 |
| **Total** | | | |
| **N** | 53 | 53 | 53 |
| **Media** | 1040,6 | 168,5 | 25,4 |
| **E. típico** | 29,0 | 16,9 | 1,10 |
| **Mínimo** | 540,0 | 0,0 | 5 |
| **Máximo** | 1400,0 | 359,0 | 42 |
| **Desv. t.** | 210,8 | 123,4 | 8,00 |
| **Varianza** | 44452,6 | 15222,2 | 64,06 |

**Tabla nº 2.** Estadísticos descriptivos de la fisiografía de las parcelas medidas

## 3.2. Descripción altitudinal de las masas de *Quercus petraea* en la zona de estudio

Para la descripción altitudinal de las masas de *Quercus petraea* estudiadas, estas se distribuyeron en cinco intervalos en los que se ponderase el número de casos de cada una de ellas y con una amplitud semejante. Con estas premisas se eligieron los intervalos que aparecen reflejados en el Gráfico nº 1, y en el que los límites superiores son 750 , 900, 1050, 1200 m y superiores a 1200 m.

Si se analizan los resultados en conjunto se puede comprobar como los intervalos con centro de clase 975 y 1125 m son los que albergan un mayor número de parcelas. En su interior se sitúa la altitud media, 1040 m, casi coincidente con el límite superior del tercer intervalo de altitud. Entre los dos intervalos se integran más de la mitad de las parcelas, casi un 60 %.

El resto de intervalos integran apenas el 40 % de las parcelas, destacando sobre todo las de cota superior a 1200 m (Ancares, Courel y Villablino fundamentalmente). Las masas por debajo de 900 m son mucho menos numerosas (interior de la provincia de Lugo, A Pontenova y rodal selecto de Íbias).

Si el análisis se lleva a cabo por zonas (Comunidades Autónomas) el desequilibrio es manifiesto en León y en Asturias. En el primer caso, se compensa su latitud más sur con una mayor altitud de las masas y mayor abundancia de los dos últimos intervalos definidos, sin poblaciones por debajo de los 1000 m. La altitud media se sitúa alrededor de los 1175 m, con una amplitud de sólo 400 m (ver Tabla nº 2).

En Asturias, el patrón coincide con la descripción general, pero particularizada, al no existir masas por encima de 1200 m y siendo escasas las que descienden de 900 m (Cortes y rodal selecto de Íbias).

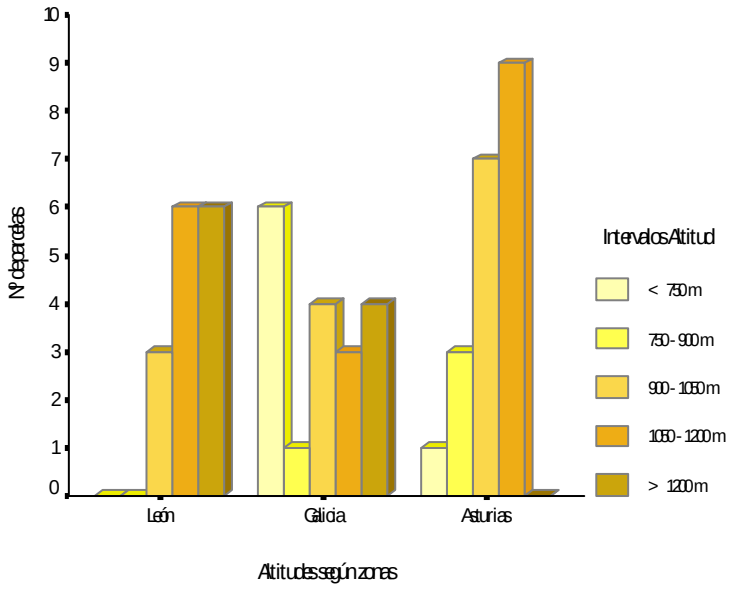


**Gráfico nº 1.** Frecuencias de altitudes de parcelas por zonas

Casi la mitad de las parcelas asturianas se encuentran en el intervalo de marca de clase 1125 m (Gráfico nº 1). En este caso, la altitud media escasamente supera los 1000 m, descendiendo el mínimo a los 775 y manteniéndose el rango de variación en el mismo nivel de las masas de León, 400 m (Tabla nº 2).

Por último, en Galicia la distribución altitudinal de las parcelas es más uniforme, con especial relevancia para las masas de menos de 750 m. El motivo se encuentra fundamentalmente en las cuatro masas que no pertenecen a las montañas orientales, tres de ellas tienen una altitud inferior a los 750 m (Meira, Pastoriza y Somozas), quedando sólo la masa de Baleira con una altitud superior (840 m). Para el resto, se mantiene un reparto equilibrado entre los tres intervalos superiores. Todo esto, provoca que la altitud media descienda a los 950 m, pero con una mayor desviación típica, casi 300 m, consecuencia de una gran amplitud provocada por una oscilación entre los 540 m de Pastoriza y los casi 1400 de O Courel (Tabla nº 2).

### 3.3. Descripción de la orientación de las masas de *Q. petraea* en la zona de estudio

La descripción de las masas de roble albar en función de la orientación se ha realizado diferenciando cuatro tipos diferentes (norte, sur, este y oeste). Si bien, no existe ninguna orientación que sobresalga especialmente del reso, sí se puede concluír que la orientación puramente sur casi no existe y la norte destaca un poco sobre las demás (Gráfico nº 2).

Las otras dos orientaciones, este y oeste, manifiestan prácticamente igual frecuencia entre ellas, por lo que se podría concluír que su valor relativamente elevado, especialmente respecto a la orientación sur, se debe a que albergan orientaciones norte o próximas: norte-noroeste y norte-noreste.

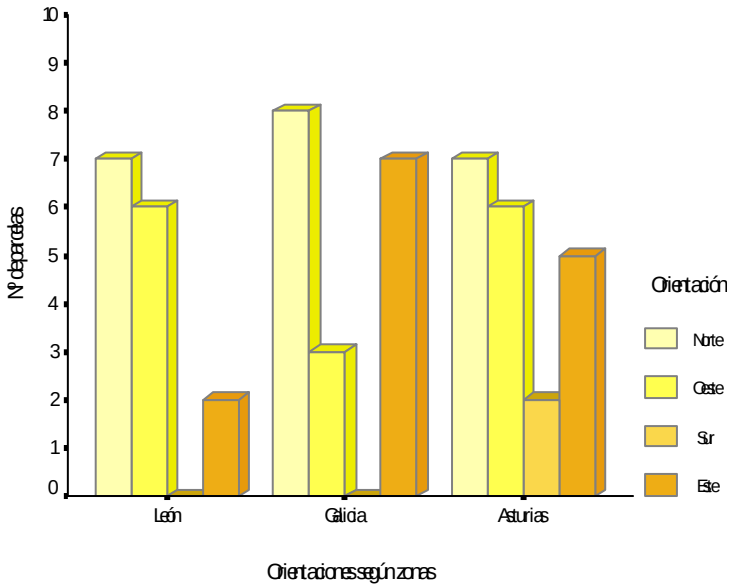


**Gráfico nº 2.** Frecuencias de orientaciones de parcelas por zonas.

Si el análisis se lleva a cabo por zonas, en todas se repite más o menos el mismo patrón: la orientación más frecuente es siempre la orientación norte y la sur la de menor representación (dado que sólo aparece en Asturias en las parcelas de Lena 2 y Teverga 2). En León la segunda orientación más frecuente es la oeste, por lo que las masas ubicadas norte-noreste tienen mucha menor importancia, debido a la peculiar orientación de los valles leoneses.

En Galicia, la situación es precisamente la inversa, con una mayor presencia de masas de orientación este, cuya explicación es la misma que en el caso de León, dado que en Galicia los valles de las montañas orientales se encuentran “girados” respecto a Asturias y León.

Asturias repite el patrón de León pero con una mínima presencia de masas de orientación puramente sur. Es la zona en la que el equilibrio entre las tres orientaciones más frecuentes (norte, este y oeste) es mayor, debido a una gran variabilidad de orientaciones en sus valles. En consecuencia, al intentar repartir de modo equitativo las parcelas durante la fase de inventario, se obtuvo ese equilibrio de orientaciones, aunque con cierta preferencia por la orientación norte.

### 3.4. Descripción de la pendiente de las masas de *Q. petraea* en la zona de estudio

El análisis de la pendiente proporciona los resultados más uniformes de todo el estudio fisiográfico (ver Gráfico nº 3). Este análisis se llevó a cabo tomando como límites entre intervalos los valores del 30 y el 50 %. Es decir, pendientes menores del 30 %, entre el 30 y el 50 % y mayores del 50 %. Estos valores de pendiente son los que clásicamente se admiten como límite para el trabajo en curva de nivel 30 %, y línea de máxima pendiente, 50 % (SERRADA, 1993). El motivo de esos límites es intentar establecer alguna relación entre las zonas aún pobladas por *Quercus petraea* y el uso que de la tierra ha hecho el hombre.

Sin embargo, el desequilibrio es manifiesto (ver Tabla nº 2) a favor de las pendientes superiores al 50 % (22,5 º), siendo mínimas las masas que bajan del 30 % de pendiente (13,5 º).

En el caso de León no aparecen masas con menos del 33 % de pendiente (Palacios 6, 33,3 % o 15 º), aunque hay un cierto equilibrio entre los dos intervalos superiores. La pendiente media supera el 57 % (25.5 º) y la máxima se aproxima al 100 % (Palacios 5, 93,3 % o 42 º) (Tabla nº 2).

En Galicia, el desequilibrio en la distribución de frecuencias de pendiente es extremo y, únicamente, las parcelas del interior de la provincia de Lugo tienen menos del 50 % de pendiente. Sin embargo, esos valores por debajo del 50 % y la ausencia de pendientes muy elevadas compensan la distribución, manteniéndose una pendiente media del 57 %, aunque el máximo supera el 80 %

(Ancares 3, 86,7 %). La desviación típica oscila alrededor del 15 % como en el caso de León (ver Tabla nº 2).

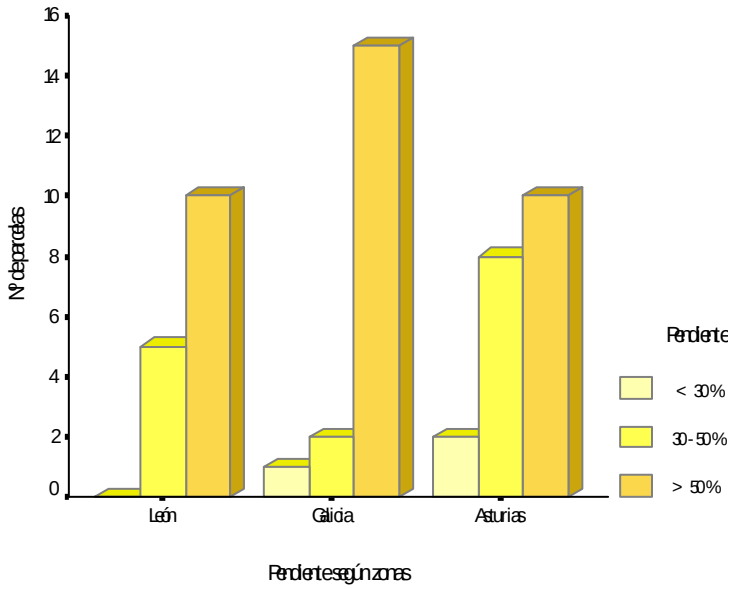


**Gráfico nº 3.** Frecuencias de pendientes de parcelas por zonas

Por último, en Asturias las masas con una pendiente entre el 30 y el 50 % y las masas con una pendiente superior al 50 % están prácticamente en equilibrio. Esto da lugar a una mayor uniformidad de frecuencias que en las otras dos zonas pero que casi no afecta al valor medio de pendiente, ya que este se aproxima al 54 %, y, aunque el rango de variación es del 58 %, el menor de los tres casos, oscilando entre el 26 % de Teverga 4 y el 84 % de Cerredo 4, la variabilidad, cifrada en su desviación típica, es la mayor aunque apenas supera el 20 % (ver Tabla nº 2).

## BIBLIOGRAFÍA


Allué, J.L., 1992. Atlas fitoclimático de España. Taxonomías. M.A.P.A., Instituto Nacional de Investigación Agraria, Madrid.

Amaral, J., 1990. Quercus. In: Castroviejo, S. et al., (Eds.). Flora Ibérica II. CSIC, Madrid.

Ceballos, L., Ruíz de la Torre, J., 1979. Árboles y arbustos. ETSI de Montes de Madrid.

Díaz-Maroto, I.J. 1997. Estudio ecológico y dasométrico de las masas de carballo (Quercus robur L.) en Galicia. Doctoral Thesis. Unpublished. E.T.S.I.M, Madrid, Spain.

Díaz-Maroto, I.J. 2001. Informe final del proyecto de I+DT C-1999. Estudio epidométrico de las masas de Quercus robur L. en Galicia y su influencia sobre la calidad de la madera. Inédito, Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento, Xunta de Galicia, Spain.

Díaz-Maroto Hidalgo, I.J. & Vila, P. (2002). Eucalyptus globulus y producción de pasta de papel en Galicia. Revista Montes. Nº 68. Págs. 39-47.

Guitián Ojea, F.; Carballas, T. & Taboadela, M. (1982). Suelos naturales de la provincia de Lugo. CSIC. Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia. Santiago de Compostela.

Guitián Ojea, F.; Carballas, T.; Taboadela, M. & Jiménez, F.A. (1985). Suelos naturales de Asturias. CSIC. Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia. Santiago de Compostela.

Hummel, F.C. 1969. Code of sample plot procedure. Forestry Commission Booklet. 34, London, Great Britain.

Madrigal, A. 1992. Selvicultura de hayedos. Rev. Inv. Agr. Sist.Rec. For. Fuera de serie I (II):33-60.

I.T.G.E. (1995). Atlas del medio natural de la Provincia de León. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

Rivas Martínez, S. (1987). Memoria y mapas de las series de vegetación de España. E = 1:400.000. ICONA. Madrid.

Ruíz de la Torre, J. (1996). Mapa Forestal de España. Avilés (3-1), Cangas de Narcea (3-2), Ponferrada (3-3) y Oviedo (4-1). Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Serrada, R. (1993). Apuntes de repoblaciones forestales. Fundación del Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

Silva Pando, F.J. & Rigueiro Rodríguez, A (1992). Guía das árbores e bosques de Galicia. Ed. Galaxia. Santiago de Compostela.

Vila, P. 2003. Estudio epidométrico y xilológico de las masas de Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. en el noroeste de la Península Ibérica. Doctoral Thesis. Cd-Rom. ISBN: 84-9750-304-X. Santiago de Compostela, Spain.