

EL FRESNO DE HOJA ANCHA COMO ARBOL SEMI-SALVAJE EN EL PIRINEO DE HUESCA (ARAGON)

J. CREUS, F. FILLAT, D. GOMEZ
I.P.E., Ap. 64. JACA. ESPAGNE

INTRODUCCION

La importancia del fresno como árbol forrajero en el Pirineo Central, nos indujo a intentar precisar su ecología y técnicas tradicionales de aprovechamiento.

En el Valle de Gistain(provincia de Huesca) el fresno bordea la mayoría de las parcelas dedicadas a prado(paisaje en "bocage") y su poda periódica para alimentación invernal de ovejas y vacas, sigue vigente entre los ganaderos.

Desde el año 1981 hemos venido recogiendo información sobre este tema(GOMEZ, D. y FILLAT, F.,1981,1982) y ahora presentamos los mapas de distribución con interpretación climática de los límites, los primeros resultados del estudio dendroclimatológico y algunos datos referentes al manejo y producción.

Agradecemos a J.PUIGDEFABREGAS su colaboración en el tratamiento estadístico de los crecimientos anuales y su correlación con las variables climáticas.

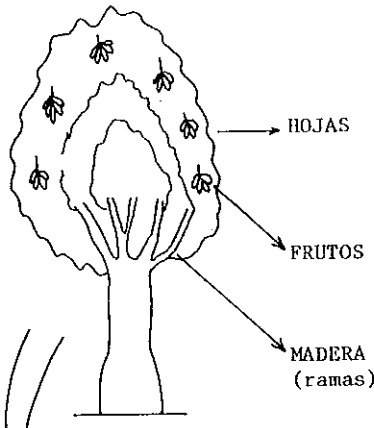
1. Area de distribución de Fraxinus excelsior L.

Representamos en tres mapas el área de distribución en Europa, la Península Ibérica y los Pirineos de Huesca, del fresno de hoja ancha.

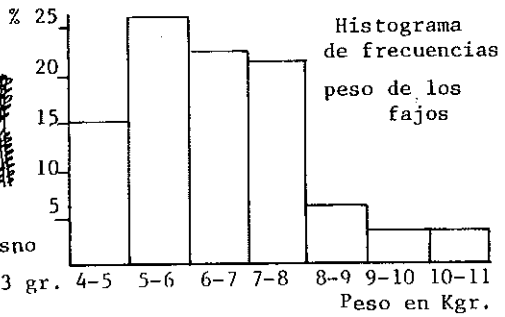
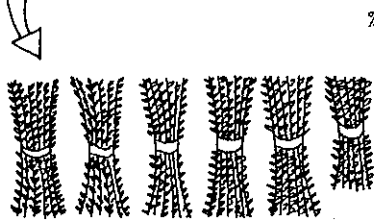
El mapa para Europa ha sido elaborado a partir de Flora Europaea y algunas floras regionales(ver bibliografía). Los límites han de considerarse provisionales hasta la publicación del correspondiente Atlas de Flora Europaea. El norte parece aproximarse al de otras especies forestales caducifolias, limitadas principalmente por inviernos prolongados y bajas temperaturas. El sur coincide con el fin de la "Europa húmeda", que en los diagramas climáticos de WALTER viene marcado por la existencia de más de un mes de sequía estival(WALTER, 1975).

En la Península Ibérica el Fraxinus excelsior L. ocupa la franja norte, estrechándose de oeste a este sin alcanzar el Mediterráneo. Este límite es continuo, salvo un pequeño núcleo en el Sistema Ibérico (Sierra Cebollera-Moncayo) hasta donde penetra la humedad del Cantábrico a través de la Depresión vasca. Fuera de este área, no alcanza ni las

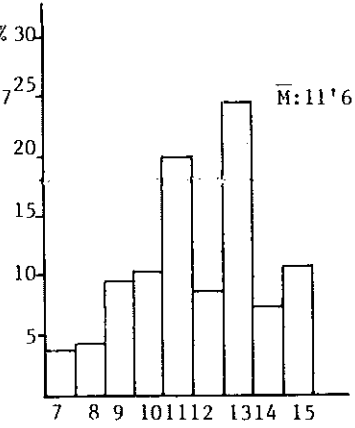
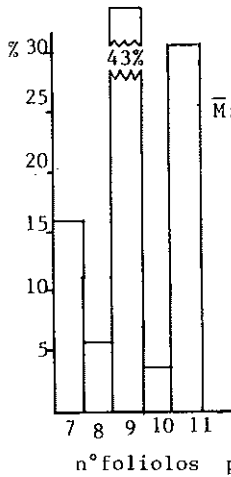
FIGURA 1.



Peso fresco	Ms.	Peso seco
17.010 gr. 42'83 %	40'5 %	6.880 gr. 33'98 %
3.557 gr. 8'95 %	46'86 %	1.666 gr. 8'20 %
19.140 gr. 48'20 %	61'11 %	11.696 gr. 57'78 %



5'8 fajos de cada fresno
Peso medio fajo: 6.333 gr.



Peso foliolos respecto a la hoja: 82'3 %
Peso raquis respecto a la hoja: 17'6 %
SUPERFICIE FOLIAR APROXIMADA (un fresno): 81'2 m²

mayores elevaciones del Sistema Central, al sur (RIVAS MARTINEZ, 1963), ni avanza hacia el sureste por el Sistema Ibérico (VIGO, 1968).

El límite sur en Galicia y norte de Portugal no ha podido ser bien precisado ya que Flora Europaea no lo cita en este último país, mientras otras floras portuguesas (AMO, 1872; COUTINHO, 1939; SAMPAIO, 1947) sí que lo dan.

En todo caso sigue siendo válido lo anotado para Europa: cuando la sequía estival comienza a ser importante, el fresno de hoja ancha es sustituido por el de hoja estrecha (*F. angustifolia* Vahl). Esta sustitución es muy aparente en la provincia de León, donde sólo rebasa la divisoria de aguas en una estrecha franja (DIAZ, 1984).

Para el Pirineo de Huesca comentamos el límite en un trabajo anterior (GOMEZ y FILLAT, 1982). En la zona de contacto de ambas especies, el *F. excelsior* busca el frescor de barrancos y umbrías, mientras hacia las montañas, tiende a refugiarse en enclaves favorecidos térmicamente (ausencia de inversión térmica) y en orientaciones solanas.

Para el área de distribución en la Península, hemos contado con la colaboración de: T.M. DIAZ (León); E. LORIENTE (Cantabria); P.M. URIBE (Alava) y J.M. MONTSERRAT (Cataluña).

2. Técnicas de manejo

El manejo del fresno como árbol forrajero, supone la poda periódica -generalmente cada cuatro años- de sus ramas que son reunidas en fajos y almacenadas en "yerberos" o al aire libre hasta ser repartidas como alimento invernal al ganado (GOMEZ y FILLAT, 1981).

En el mes de septiembre de 1984, recogimos una serie de datos cuantitativos con el fin de evaluar la producción del fresno y algunos caracteres morfológicos (número de folíolos/hoja).

Los datos se hallan representados en la Fig. 1. La superficie foliar, el número de fajos por fresno y los pesos de hoja, frutos y madera, han de interpretarse como una aproximación a los valores reales, muy condicionados por la situación del árbol (microambiente), el comportamiento climático anual y el manejo del hombre (riego, abonado y técnica de la poda).

El peso medio de los fajos se ha obtenido a partir de 79 datos y su histograma de frecuencias está también representado en la Fig. 1. El valor medio de 5,8 fajos por fresno resulta del recuento de quince árboles. El número de folíolos por hoja presenta bastante variación con predominio de los impares (hojas generalmente imparipinnadas) pero valores relativamente altos para hojas con número de folíolos par. Los histogramas de frecuencia de la figura, corresponden a dos fresnos distintos, situados a 1450 y 1150 m. de altitud y muestran diferencias apreciables en su amplitud y porcentajes.

Los pesos de madera, frutos y hoja, se refieren a un fresno a punto de ser podado y tras cuatro años de descanso.

3. Relación del crecimiento con los valores climáticos

Durante la primavera de 1984 se muestrearon 13 fresnos, ajenos a la intervención del hombre, en el Valle de Gistaín. Mediante una barrenadora Pressler fueron extraídas sendas muestras que una vez secadas al aire y pulidas, se midieron con lupa binocular para evaluar el crecimiento anual de los anillos.

Tabla 1.- ANALISIS DE LA VARIANZA DE LOS INDICES ANUALES DE CRECIMIENTO

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F.	F _{0,05}
Arboles	3	0,6954	0,2318	2,2210	2,69
Años	39	8,3025	0,2129	2,1643	1,50
Error	117	11,5086	0,0984		

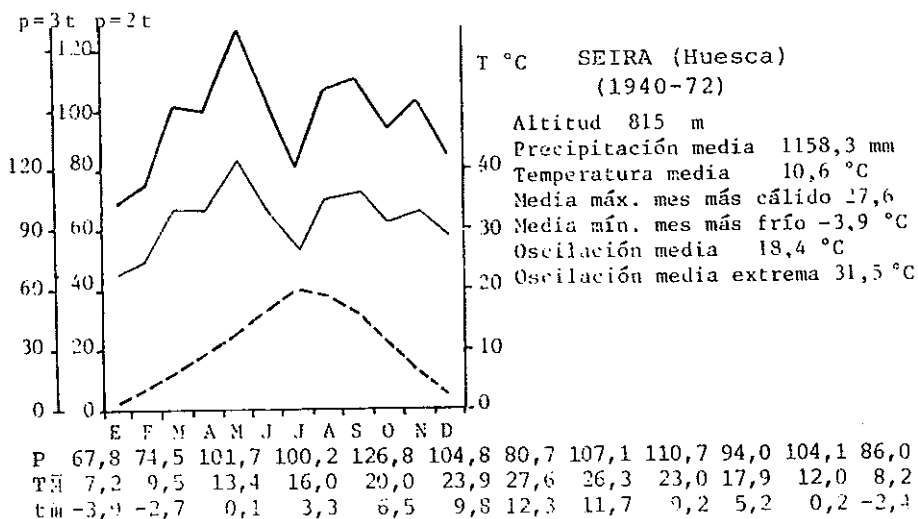
Tabla 2.- VARIABILIDAD DE LOS RODILLOS

Arbol	Media arb.	Var.arb.	C.sen.arb.	Aut-1 arb.	Var.Indic.	Aut-1 Indic.
1	8,7234	19,1175	0,2421	0,8119	0,1338	0,6967
2	13,0625	31,5066	0,1929	0,8144	0,0854	0,6988
3	6,3017	6,5256	0,2622	0,6274	0,1643	0,6274
4	16,4776	56,9806	0,3454	0,5446	0,2099	0,5446
Media	11,1413		0,2606			

Tabla 3.- SERIE PROMEDIO DE INDICES DE Fraxinus excelsior L

1940	0,752	1948	0,650	1956	1,070	1964	1,175
	0,696		0,616		1,075		0,836
	0,692		1,087		1,048		0,944
	0,650		1,466		1,132		0,906
	0,843		1,627		1,430		0,933
	0,810		1,359		1,396		1,215
	0,908		1,199		0,946		1,165
	1,049		1,492		1,512		1,101
Media	1,053	Varianza	0,076			1972	0,964

Gráfico 1.- OMBROTERMOGRAMA DE SEIRA



La datación absoluta, fue precedida de la relativa o "cross dating", eliminando las tendencias inducidas por la edad a través de ajustes exponenciales en cada una de las muestras. Posteriormente, se valoró su sensibilidad y el número de muestras quedó reducido a las 4 que presentaban mayor varianza explicada por los años. Un desarrollo más detallado del proceso estadístico, puede encontrarse en CREUS y PUIGDEFABREGAS (1970).

Los resultados, expuestos en las tablas 1, 2 y 3, ponen de manifiesto que la variabilidad debida a los años es significativa al nivel del 95% y que la media y la varianza de los índices de crecimiento anual, es similar a la de otras series realizadas en España (CREUS y PUIGDEFABREGAS, 1983).

La serie promedio obtenida se relacionó con los datos climáticos de la estación de Seira (precipitaciones, temperaturas medias de las máximas y medias de las mínimas). Dicha estación, esta situada en el Valle del río Esera, a unos 15 Km. al SE del Valle de Gistáin y fue elegida por presentar la mayor serie de datos (1940-1972), entre las más cercanas. Los valores más significativos quedan resumidos en el gráfico 1, destacando la ausencia de aridez estival, abundante pluviometría, suaves temperaturas estivales y acusadas mínimas de invierno.

La tabla 4 resume las relaciones más significativas entre los índices de crecimiento y las variables climáticas:

- Correlación negativa con las temperaturas medias de las mínimas de abril, tanto del año en curso como del anterior.

- Correlación positiva con las precipitaciones de junio y, aunque sin alcanzar la significación necesaria, correlación negativa con las temperaturas medias de las máximas de junio y agosto.

Las dos correlaciones más significativas (superior al 99%), se han representado en el gráfico 2 y evidencian que la que presenta la temperatura media de las mínimas de abril, destaca notablemente respecto a la de los meses anteriores y posteriores prácticamente inexistentes. El mismo comportamiento presentan las precipitaciones de junio. Todo ello, destaca la importancia de la primera variable climática en el contexto de la primavera y de la segunda durante la época cálida.

Para valorar la importancia relativa de cada una de las variables climáticas seleccionadas y ver en qué medida intervienen unidas en el crecimiento radial, se ha realizado una correlación múltiple cuyos resultados se indican en la tabla 5:

La mayor parte de la varianza explicada, viene dada por las temperaturas mínimas de abril y las precipitaciones de junio, quedando relegado a tercer lugar, el calor estival.

Cabe destacar también, que el crecimiento anual presenta una fuerte inercia respecto al del año anterior. Dicho componente "histórico", tiene una relación altamente significativa, llegando a explicar en nuestro caso el 33% de la variabilidad del incremento anual. Este hecho puede ser debido a las favorables condiciones edáficas (profundidad de suelo) en que se encuentran los árboles muestreados ya que cuando no sucede así, la inercia del año anterior representa valores más bajos (tan sólo el 20% en el karst de Cazorra, CREUS y PUIGDEFABREGAS, 1983).

4. Interpretación climática

Los crecimientos máximos, en base a las variables seleccionadas, parecen corresponderse con años cuyas primaveras presentan temperaturas mínimas benignas en el mes de abril. De la observación directa de los fresnos en la zona, se deduce que el inicio de la actividad vegetativa

Tabla 4.- RELACION ENTRE FACTORES CLIMATICOS E INDICES DE CRECIMIENTO.

Correlaciones simples	P/I	\bar{M}/I	\bar{m}/I
Abril			-0,43**
Abril (año anterior)			-0,38*
Junio	+0,48**		
Junio		-0,29	
Agosto		-0,30	

* Nivel de significación del 95%

** Nivel de significación del 99%

Gráfico 2.- REPRESENTACION DE LOS COEFICIENTES DE CORRELACION DE LA TEM. MEDIA DE LAS MINIMAS (a) DURANTE LA PRIMAVERA Y DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE LA PRIMAVERA-VERANO (b),

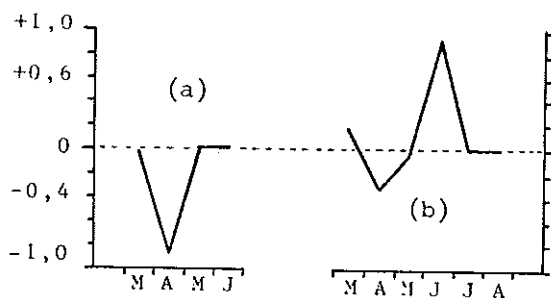


Tabla 5.- CORRELACIONES MUTIPLES ENTRE INDICES Y FACTORES CLIMATICOS.

Predictores incluidos (***)	Varianza ₂ expli. (r ²)	Incremento Var. expli.	F(0,05)
1	0,236	0,236	4,18*
1+2	0,268	0,032	
1+2+3	0,277	0,009	
1+2+3+4	0,282	0,005	
1+2+3+4+5	0,283	0,001	

* Nivel de significación del 95%

- ***
1. Temperatura media de las mínimas de Abril (-)
 2. Precipitación de Junio (+)
 3. Temperatura media de las máximas de Junio (-)
 4. Temperatura media de las máximas de Agosto (-)
 5. Temperatura media de las mínimas de Abril del año anterior (-)

tiende a evitar las heladas tardías, retrasándose en los casos extremos hasta principios de mayo.

A su vez, las primaveras suaves deben preceder a unos comienzos de verano húmedos (lluvias de junio) que le permitan superar el mínimo de precipitación de julio (ver gráfico 1) y los calores estivales con los que guarda una correlación negativa.

Los mapas A, B y C, correspondientes a la distribución del F. excelsior, presentan un denominador común en la coincidencia del límite meridional del área con el comienzo de unas condiciones climáticas caracterizadas por fuertes calores y sequía estival. En el caso de la provincia de Huesca y tomando los datos de LISO y ASCASO (1969), este límite suele corresponder con valores de deficit hídrico estival no superiores a 40 mm.

Hacia el Sur, la sustitución de F. excelsior por F. angustifolia obedecería a una mayor adaptación de este último a las citadas condiciones.

+ + + +

Dirección de los autores:

Instituto Pirenaico de Ecología, Apdo. 64 JACA (Huesca, España)

RESUMEN.— Presentamos una nueva aportación al conocimiento del fresno (F. excelsior) como árbol forrajero en montaña con los siguientes apartados: Área de distribución e interpretación climática del límite sur; crecimiento anual de los anillos y su relación con algunas variables climáticas (dendroclimatología) y ciertos aspectos cuantitativos referentes al manejo forrajero del árbol.

SUMMARY.— The ash (Fraxinus excelsior L.) like a wild tree in the Huesca Pyrenees.— The authors explain some new aspects on the ash related with its use as a forage tree in the mountains conditions. The South limit of its distribution is interpret by a dendroclimatology analysis.

MOTS-CLE: Arbre fourrager. Exploitation traditionnelle. Aire de distribution. Dendroclimatologie.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMO, del M., 1872.- Flora Fanerogámica de la Península Ibérica. III, 548 pag. Granada.
- CAMARA NIÑO, F., 1940.- Estudios sobre flora de la Rioja Baja. 182 pag. + 1 mapa. Madrid.
- CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J., 1971.- Arboles y arbustos de la España peninsular. 512 pag. Madrid.
- CREUS, J. y PUIGDEFABREGAS, J., 1976.- Climatología histórica y dendrocronología de Pinus uncinata Ramond . Cuadernos de investigación (Geografía e Historia), 2 (2):17-30. Logroño.
- CREUS, J. y PUIGDEFABREGAS, J., 1983.- Climatología histórica y dendrocronología de Pinus nigra Arnold . Comunicación presentada a la VIII Reunión de la Ponencia de Bioclimatología del C.S.I.C. Zaragoza (en prensa).
- DIAZ GONZALEZ, T.E., 1984.- Bases para el mapa Fitogeográfico de la provincia de León. 101 pag. + 2 mapas. León.
- GOMEZ, D. y FILLAT, F., 1981.- La cultura ganadera del fresno. Comunicación presentada a la XXI Reunión Científica de la S.E.E.P. León (en prensa).
- GOMEZ, D. y FILLAT, F., 1982.- Utilisation du frêne comme arbre fourragere dans les Pyrénées de Huesca. Comunicación al congreso Ecology and Biogeography of Mountains and High altitude. Gabas (Francia) (en prensa)
- GUINOCHET, M. et VILMORIN, R., 1975.- Flore de la France-2. 818 pag. Paris.
- LAZARO, B., 1907.- Compendio de la Flora Española II. 820 pag. Madrid.
- LISO, M. y ASCASO, M., 1969.- Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro. Anales de la Estación experimental de Aula Dei 10(1-2):66-505. Zaragoza.
- LOSA, T.M., 1949.- Contribución al estudio de la Flora y Vegetación de la provincia de Zamora. 166 pag. Barcelona.
- MASCLANS, F. y BATALLA, E., 1964-72.- Flora de los Montes de Prades. 200 pag. Barcelona.
- MAYOR, M. y DIAZ, T.E., 1977.- La Flora Asturiana. 710 pag. Gijón.
- MENDIOLA, M.A., 1983.- Estudios de flora y vegetación en La Rioja. 311 pag. + 35 fotos + 3 mapas. Logroño.
- MERINO, B., 1905.- Flora descriptiva e ilustrada de Galicia I. 620 pag. Santiago de Compostela.
- MONTSERRAT, P., 1968.- Flora de la Cordillera Litoral Catalana. 480 pag. + 20 mapas + 36 fotos. Mataró.

COUTINHO, P.,1939.- Flora de Portugal. 933 pag. Lisboa.

PIGNATI, S.,1982.- Flora D'Italia 2. 732 pag. Boloña.

RIVAS MARTINEZ, S.,1963.- Estudio de la Vegetación y Flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. Anales del Instituto Botánico A.J.CAVANILLES XXI (1). 325 pag. Madrid.

SAMPAIO, G.,1947.- Flora portuguesa. 792 pag. Porto.

TUTIN, T.G. et col.,1972.- Flora Europaea, 3. 370 pag. Cambridge.

UNESCO/FAO.,1968.- Carte de la Végétation de la région méditerranéenne E:1:5.000.000. Paris.

VIGO, J.,1968.- La vegetació del Massis de Penyagolosa. 246 pag. Barcelona.

WALTER, H. et al. 1975.- Climate-diagram Maps of the Individual Continents and the Ecological Climatic Regions of the Earth. 36 pag.+ 9 mapas E:1:8.000.000. Berlín.