

## Los Monegros vistos desde el Pirineo: de una cordillera alpina a una llanura mediterráneo-continental

Luis Villar

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC.  
Apartado 64. E-22700 Jaca (Huesca)



*Reseda lutea* ssp. *vivanti*  
(dib. O. Escudero)

Buena parte del año, recorriendo los Monegros, territorio semiárido continental del Ebro Medio, se pueden ver al N, como telón de fondo, las cimas nevadas del Pirineo Aragonés. En poco más de 100 km podemos pasar de las llanuras estepizadas, a unos 200-400 m de altitud, a los pastos subalpinos y alpinos, cercanos a los 2000-3000 m. Opuestamente, los fríos días invernales vemos desde las crestas prepirenaicas el mar de nieblas que duerme desde la Hoya de Huesca hacia el Sur, mientras que por los montes la atmósfera es diáfana.

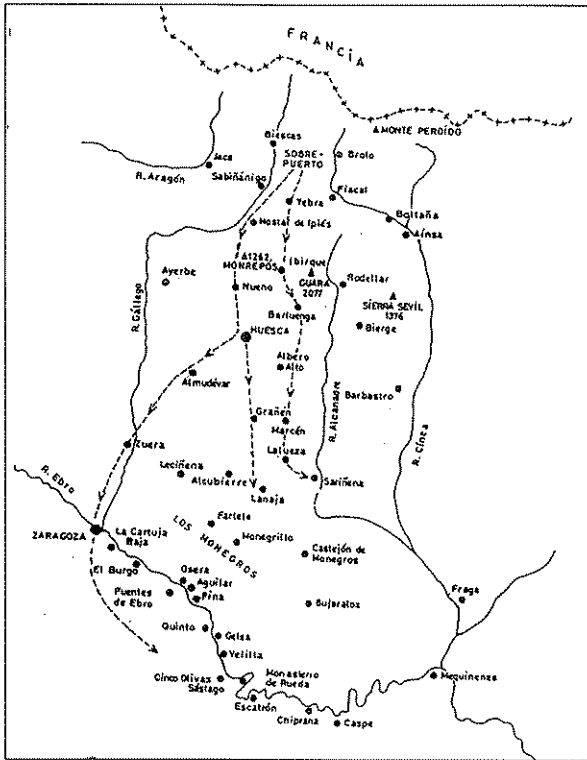
De la cordillera fronteriza bajan los ríos y el agua que se embalsa o fluye por los canales, de modo que ha convertido grandes secarrales en regadíos donde se cultiva la alfalfa, hortalizas en gran escala e incluso arroz. Menos visibles, las cabañeras son caminos ecológicos que unen nuestra única cordillera alpina con la Depresión seca; durante siglos, los rebaños trashumantes las han recorrido y las siguen recorriendo, de modo que aprovechan en distintas etapas la estacionalidad de producción herbácea que se escalona de abajo arriba en función de las temperaturas o de las lluvias (Figura 1). Las recientes memorias de un pastor trashumante del Sobremonte han mostrado que conoce tantas o más plantas de Monegros que del Pirineo (Satué, 1996). Razas de ovino como la paloma ansotana o la tensina nos expresan una adaptación genética a ese doble aprovechamiento pirenaico y ribereño, constituyendo una riqueza patrimonial de Aragón.

Pero la interrelación entre el Pirineo y las tierras mediterráneas de la Depresión no es sólo histórica, económica o turística. La flora del Pirineo Central, particularmente en su sector prepirenaico y los Somontanos, no se puede comprender sin tener en cuenta la vecindad mediterráneo-continental monegrina. Y la recíproca también es cierta: para interpretar algunos enclaves de la Sierra de Alcubierre no podemos olvidar la proximidad de la cadena fronteriza. Vaya por delante que todos los árboles monegrinos alcanzan el Pirineo, incluso la sabina albar.

Las circunstancias han hecho que mi descubrimiento de Aragón empezara por Los Monegros en 1969, cuando siendo todavía estudiante, visité varias veces la Retuerta de Pina, las saladas de la Playa, el Rebollón, etc., con los Dres. C. Casas, J. Terradas y O. de Bolòs, todos ellos catedráticos de las universidades de Barcelona. De aquella primavera lluviosa nunca olvidaré la explosión de plantas anuales en el mes de mayo, los romerales con lino y asnallo de los yesos, el hallazgo del *Colchicum triphyllum* bajo las sabinas, las hierbas de las mieses o la vegetación de los saladares.

Paralelamente conocí el Pirineo y durante los últimos 30 años vivo en Jaca estudiando su vegetación y flora asiduamente. De un modo esporádico, unas veces con P. Montserrat, profundo conocedor de la cuenca del Ebro (Montserrat, 1966), otras con C. Pedrocchi, infatigable estudioso de la ecología de Monegros (Pedrocchi, 1998) o con otros colegas o grupos he transitado por los Monegros y para escribir algunos trabajos, he ido estudiando documentos científicos o plantas monegrinas y sus usos (Molero, Saez & Villar, 1998; Montserrat *et al.*, 1988; Villar, 1987; Villar, 1997; Villar *et al.*, 1987; Villar & Ferrández, 1997; Villar & Sese, 1994). Por fin, la redacción de nuestro "Atlas de la flora del Pirineo Aragonés" (Villar *et al.*, 1997) nos ha destacado un elevado número de especies mediterráneas, ibéricas o monegrinas, que alcanzan el pie de la cordillera en sus últimas avanzadillas hacia el N, de modo que el Pirineo ha significado una barrera bioclimática para ellas; baste citar la retama, "escobizo" o "xinestra" (*Retama sphaerocarpa*), con poblaciones en El Grado y Estadilla.

Además, en algunos cursillos, conferencias o jornadas he tenido que presentar la vegetación y flora de la vertiente meridional del Pirineo, o bien comparar esta cordillera con otras. Ello me ha llevado al convencimiento de que en los 150 km que separan el Monte Perdido del Ebro, rozando Guara, atravesando el Somontano de Barbastro y cruzando Alcubierre, podemos ver una zonación representativa de casi toda la vegetación europea; aún más, muchos elementos del clima, de



**Figura 1.-** Ejemplo de las cabañeras o vías de trashumancia pirenaico-monegrinas. Del Sobrepuerto (Biescas-Broto) a Monegros (Lanaja y Sariñena), etc. Según Satué (1997).

la flora o del tapiz vegetal son singulares, prácticamente únicos a escala continental (Villar, 1985). Las unidades geobotánicas y paisajísticas se suceden deprisa, los contrastes son fuertes y más de una vez hemos de mantenernos bien despiertos y buscar referencias para no desorientarnos. Podemos asegurar que ninguna otra cordillera ibérica muestra un mosaico tan abigarrado.

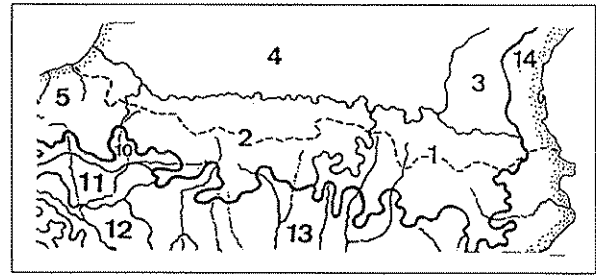
Por tanto, creo que la visión "pirenaica" de los Monegros amplía nuestra perspectiva a una escala europea, ahora tan en boga, y redobla el interés por su estudio y conservación. En este contexto, atiendo gustosamente la invitación amistosa de Javier Blasco y Antonio Melic, y expongo a continuación algunas consideraciones.

### I. Fronteras biogeográficas y gradiente climático

Por la vertiente meridional del Pirineo, en dirección W-E paralela a la divisoria franco-española, y de un modo sinuoso, pasa una línea que separa la región biogeográfica eurosiberiana de la región mediterránea (Rivas Martínez, 1990). Son dos mundos de frontera irregular, con digitaciones y fragmentos aislados a uno u otro lado, que debemos tener en cuenta como telón de fondo a sobreponer al relieve (Figura 2).

Por tanto, si vamos de N a S pasamos, gradual o bruscamente, de los climas de alta montaña, húmedos y fríos, a los de montaña media, húmedos o subhúmedos, los climas submediterráneos de cortos períodos secos y a los mediterráneos con matiz continental, o sea, mostrando sequías más largas e irregulares.

Contra lo que pudiera parecer, la porción más mediterránea del Pirineo es la central, en gran parte aragonesa, por cuanto territorios más cercanos al "Mare Nostrum", como el Ripollés o la Garrotxa en Cataluña, resultan húmedos en verano (Isard, 1986) y nunca son tan áridos como los Monegros, donde nos hallamos lejos de los mares y azotados por el cierzo.



**Figura 2.-** Biogeografía de los Pirineos (tomado de RIVAS MARTÍNEZ, 1990). La raya gruesa separa la Región Eurosiberiana, al N, de la Mediterránea, al S. **Región Eurosiberiana:** A. Provincia Pirenaica (sectores): 1. Pirenaico oriental; 2. Pirenaico central; 3. Cevenense. B. Provincia Cantábrica (sectores): 4. Aquitano. Landés; 5. Cántabro-Euskaldún. **Región Mediterránea:** D. Provincia Aragonesa (sectores): 10. Castellano-Cantábrico; 11. Riojano-Estellés; 12. Bardenas-Monegros; 13. Somontano-Aragonés. E. Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal (sectores): 14. Vallesano-Empordanés.

Se estima que del Monte Perdido (3358 m) y Viñamala (3298 m) al W la precipitación supera los 2000 mm anuales por encima de los 1800-2000 m de altitud; esa cifra es algo menor en los macizos de Posets (3371 m) y Maladeta, donde culmina la cordillera a 3404 m (Valle, 1998); en el otro extremo del gradiente Sariñena (Monegros, a 285 m de altitud) sólo registra un promedio de 434 mm anuales (Creus, 1998). La Hoya de Huesca es un área de transición entre ambos puntos, donde ya se acusa la continentalidad, pues llueve algo más que en Monegros, con irregularidad y máximos de primavera (Valle, 1989).

Opuestamente, ya sabemos que la T media anual aumenta, 1 °C por cada 200 m de descenso altitudinal. En Góriz, a 2215 m, la media es de 4,7 °C y en Sariñena de 14,5 °C; ahora bien, como nuestras sierras van dirigidas de W a E, siempre deberemos corregir esas tendencias en función de la topografía (solanas, umbrias, crestas, cubetas, desfiladeros, etc.), tanto en Alcubierre como en cualquier monte pirenaico.

El contraste climático respecto a la vertiente francesa, bañada por los frentes oceánicos, lleva a decir a nuestros colegas galos que África empieza en los Pirineos, pues primero encuentran atmósfera luminosa o formaciones vegetales desconocidas en Europa Media y luego el paisaje estepizado y aun descarnado de Monegros les recuerda las verdaderas estepas argelinas o marroquíes.

### II. Variedad de relieve y suelos

Del relieve montañoso pirenaico, con sus valles, interfluvios y macizos se pasa bruscamente a los cerros tabulares de la Depresión a través de numerosos desfiladeros salvo en el amplio Cinca; sin embargo, los Montes de Zuera y la Sierra de Alcubierre son arrugas que rompen la monotonía del llano, dando "pinceladas montañas" en la fosa tectónica. Por el contrario, morfológicamente, las "coronas" (terrazas) y vales de la cuenca media del río Aragón, en la Canal de Berdún, pueden compararse a los sasos y vales monegrinos, como también sus margas erosionadas.

A los granitos y otras rocas silíceas fronterizas de la Era Primaria -plegamiento herciniano, hace más de 200 millones de años-, suceden las calizas de la Era Secundaria levantadas en el plegamiento alpino (menos de 100 millones de años atrás), y hacia el S los conglomerados y margas azules de la Era Terciaria. Complétese la variedad de suelos pirenaica con los sedimentos cuaternarios glaciares o fluviales y, ya en los Somontanos y Monegros, añádanse las margas yesíferas y los

terrenos salobres. O sea, podemos encontrar gran variedad de sustratos ácidos o acidificados y básicos, todos ellos endopercolativos, y también ultrabásicos y exopercolativos, ¿quién da más?

Los algezares o "chesas" constituyen un patrimonio ibérico muy notable en el ámbito europeo, y en el Ebro Medio llegan en masa hasta Barbastro y aún pasan al NE hasta Calasanz, Alíns y Aguinalú, cerca de Graus, y con ellos muchas plantas asociadas como líquenes muy originales (Llímona *et al.*, 1998), la romerilla (*Cistus clusii*) con su parásito las "téticas" (*Cytinus hypocistis*) o la *Reseda stricta*, estas tres últimas ibero-magrebíes en límite N. Tampoco faltan las endémicas como *Reseda lutea* subsp. *vivantii* o *Euphorbia minuta* subsp. *molerói*, esta última recientemente descrita de Azanuy, Huesca (Montserrat & Ferrández, 1998).

También los saladares, bastante aisladamente, llegan al pie de la Sierra de Gratal, en Anzano, al NW de Huesca (Herrero, 1982) y con ellos las plantas halófilas como los cenizos, las sosas y el mismo sisallo. Ahora bien, los saladares, siquiera costeros, ya no son tan raros a escala europea.

### III. Zonación geobotánica altitudinal: originalidad de algunas comunidades en el ámbito de Europa

Los trabajos de Braun Blanquet & Bolòs (1957), Bolòs (1960), pero sobre todo los mapas de vegetación de Montserrat (1966, 1992) y luego Rivas Martínez (1986) nos ilustran de que la vegetación reacciona al gradiente de pluviosidad y temperatura mencionados conformando bandas escalonadas de comunidades vegetales en la siguiente zonación altitudinal de abajo arriba (Figura 3):

- 1) bosques mediterráneo-continentales (sabinar)
- 2) bosques mediterráneos ( pinares de pino carrasco y carrascales)
- 3) bosques submediterráneos (complejo de quejigales, solos o con pino laricio o "nasarro"; hayedos con boj)
- 4) bosques montanos secos ( pinares de pino royo)
- 5) bosques montanos húmedos (hayedos atlánticos y abetales, bosques mixtos de barrancos y pies de roquedo)
- 6) bosques subalpinos ( pinares de pino negro, sobre todo)
- 7) mosaico supraforestal de pastos alpinos, vegetación de ventisqueros o plantas pioneras de gleras o grietas (éstas a varios niveles).

Aparte de la zonación también encontramos:

- 8) bosques de ribera
- 9) vegetación fontinal
- 10) vegetación ruderal y arvense (suelos removidos y campos)

Muy someramente, repasemos algunos elementos de nuestro transecto de abajo arriba, y destaquemos su originalidad. En primer lugar, el sabinar continental sobre yesos y margas de Alcubierre-Monegros es único en el ámbito, escaso en la Península Ibérica y sin réplica en los Pirineos franceses o en los Alpes, donde algunas poblaciones aisladas de sabina albar ocupan solanas calizas entre robles; por ejemplo, en

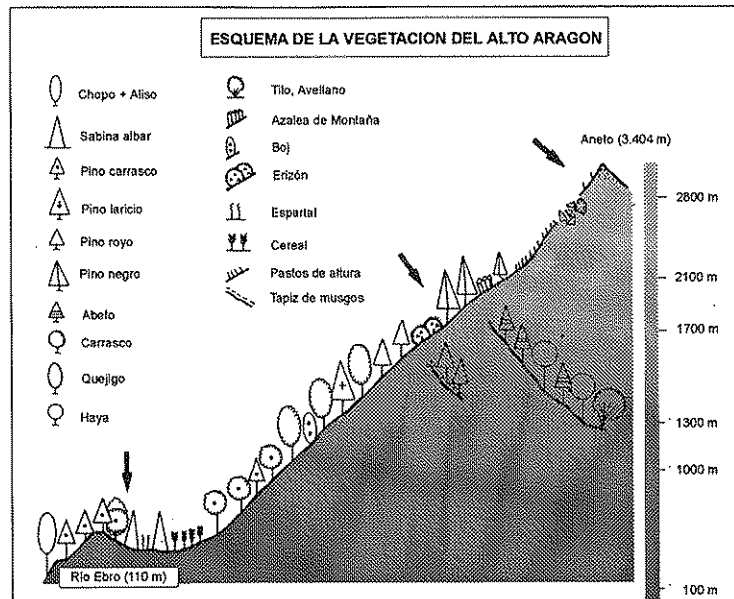


Figura 3.- Perfil esquemático de la vegetación desde el río Ebro hasta el Pirineo (Monegros-Aneto). Las flechas indican los tres dominios más ricos en biodiversidad: 1) Monegros, 2) contacto entre los pisos montano-subalpino y 3) piso alpino (véase texto).

Ariège, no lejos del Valle de Arán.

La sarda (coscojar con escambrón) arbolada con pino carrasco más o menos ralo, bien desarrollada en Alcubierre, Montes de Zuera y Serreta Negra de Fraga, nos permite comprender las comunidades de este árbol mediterráneo que se adentran, en forma de isleños, por algunos valles relativamente secos del Pirineo (Sobrarbe, Galligo, etc.).

Viene luego, al ir acercándonos al piedemonte pirenaico, el bosque más genuino del Somontano, en amplia banda colonizando suelos más o menos pedregosos y batidos por el viento; nos referimos al carrascal de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (antes *Q. rotundifolia*), cada vez más diezmado, pero bien adaptado a la continentalidad: En nuestra Península encuentra sus masas únicas europeas y aquí se adentra por los desfiladeros fluviales del Pirineo (Escuain, Villanúa), donde se le une el boj e indica su límite N absoluto. En algunos puntos de Alcubierre se enriquecen con el durillo (*Viburnum tinus*), madroño y otras especies frioleras, como también ocurre en varios puntos del Prepirineo (Agüero-Riglos, Bajo Esca, Añisclo, etc.).

Al ascender en altitud o hacia la cordillera fronteriza, los suelos pueden ser más profundos y el clima submediterráneo acorta la sequía de verano, aunque mantiene la irregularidad estacional de humedad y temperaturas. Es el dominio de los quejigales (*Quercus faginea*, *Q. cerrioides* y formas afines), que siendo ibero-norteafricanos, ya no pasan a Francia y no tienen parangón en los Alpes Marítimos, etc.

En la umbría de Alcubierre se mezclan con la carrasca en modalidades particulares con madroño y encierran poblaciones aisladas de plantas submediterráneas (boj, *Amelanchier*, gayuba, peonía, etc.) como réplica meridional de los que se hallan en el Prepirineo. Una nueva subespecie de violeta ha sido hallada y descrita de este ambiente, y podría presentar formas similares en puntos del Sobrarbe (*Viola rupestris* subsp. *orioli-bolosii*); a veces, al quejigo se asocia otro árbol ibérico, nuestro pino laricio o "nasarro" (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*). Este último sólo pasa a Francia por escasos puntos del Pirineo oriental, aunque tiene parientes cercanos en Córcega y más lejanos en Austria.

Ya dentro del Pirineo, hallamos los bosques del piso montano, donde el período de heladas es más largo y las tormentas de verano frecuentes; la dominancia del pino royo o silvestre (*Pinus sylvestris*), muy escaso en el Pirineo francés, indica su modalidad continental; sin embargo, hay en otros montes europeos e ibéricos. A ese nivel nos llegan los bosques húmedos y no es raro que una frondosa atlántica (el haya) se ponga en contacto con un árbol mediterráneo de hoja dura (la carrasca); a los botánicos que nos visitan les sorprende mucho, pero aún resulta más llamativa la inversión de pisos de vegetación que vemos por desfiladeros de todo el Prepirineo Aragonés (Salvatierra de Esca, Lapillera, Añisclo, Obarra, etc.): la carrasca e incluso la sabina negra (*Juniperus phoenicea*, frecuente en Monegros) sobremontan al haya y abeto.

Quizás en una época más seca que la actual los bosques continentales ascendieron en latitud y así llegaría la sabina albar a Marignac (Ariège, Francia), como ya va dicho, entre robledales y hayedos. Opuestamente, en una época más húmeda los hayedos con boj, más ricos en plantas submediterráneas y que alcanzan hacia el sur Gratal, Guara y Campanué (Villar *et al.*, 1992) "descendieron" hacia el dominio del quejigal y luego se han quedado arrinconados en umbrías. La historia de la vegetación de todo el trayecto, o sea, las idas y venidas como consecuencia de los grandes cambios climáticos, ha empezado a estudiarse en sedimentos lacustres del Pirineo, estudiando los restos polínicos (J. M. Montserrat, 1992).

No parece conveniente comentar los niveles subalpinos y alpinos, por encima de los 1600 m de altitud, aunque son muy ricos en plantas endémicas y de montañas europeas, pero al lector le sorprenderá saber que algunas plantas mediterráneas pueden alcanzar, principalmente en las solanas del Pirineo Aragonés, sus localidades más elevadas de la cordillera y aun de toda su área: por ejemplo, el tomillo *Thymus vulgaris* sube hasta 2450 m en Baldairán (Panticosa) y el té de roca (*Chiliadenus saxatilis*) pasa de 2000 m en Ordesa.

#### IV. Biodiversidad florística del transecto

La flora vascular de Monegros se estima en unas 1000 especies y subespecies (Molero & Blanche, 1998), de las cuales no menos de 25 son endémicas -exclusivas del Ebro Medio o de allí y algún otro punto ibérico; sólo la Sierra de Alcubierre alberga unos 580 taxones (Molero, Saez & Villar, 1998).

Un territorio tan significativo del Pirineo como Ordesa y Monte Perdido ronda las 1400 plantas (unas 60 de ellas endémicas) y un área intermedia, el Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara, alberga 1270 especies y subespecies, de las cuales sólo 32 serían endémicas en sentido amplio.

Globalmente, el Pirineo Aragonés conserva más de 2200 especies o subespecies de plantas superiores y al menos 110 de ellas muestran algún tipo de endemismo (Villar *et al.*, 1996). Aunque falte precisar datos, tres puntos del gradiente (véase Figura 3) se muestran especialmente ricos en plantas endémicas: el piso alpino (Sese *et al.*, 1998), la banda comprendida entre 1600 y 2000 m en el contacto montano-subalpino (Villar *et al.*, 1997) y sin duda alguna los Monegros (Molero & Blanché, l. c.).

Así pues, grosso modo, en el transecto Monegros-Pirineo deben hallarse no menos de 2300 plantas vasculares, lo cual significa un patrimonio muy notable. Además, como se destaca en esta misma obra y en la citada de Pedrocchi (1998), esta rica biodiversidad encuentra igualmente su refuerzo en otros grupos taxonómicos, por ejemplo líquenes o diversos animales.

#### V. Interés científico ante nuevos estudios y conservación

Probablemente, un mosaico ambiental tan abigarrado en un trecho tan corto como el pirenaico-monegrino sólo se dé en el otro extremo del Mediterráneo, entre Turquía y el Cáucaso, enorme cordillera dirigida también de W a E, pero que ya se considera asiática (Martínez Rica *et al.*, 1998). La antigua conexión -hace millones de años- entre ambos polos y el N de África queda atestiguada en el Ebro Medio (Teruel y Zaragoza) por la presencia de la quenopodiácea asiática *Kracheninnikovia ceratoides* (mapa en Saenz Ollero *et al.*, 1996) o en la labiada *Nepeta beltranii*, vicariante de otra especie ucraniana.

Por todo lo dicho comprenderemos el interés científico, la originalidad y rica biodiversidad genética, ecológica y paisajística de la vertiente meridional del Pirineo central con la llanura del Ebro inmediata. Ya hemos visto que los estudios de flora y vegetación siguen dando frutos, pero nuevas investigaciones sobre la estructura y función de los distintos elementos de nuestro transecto se van abriendo paso.

Los trabajos ecofisiológicos iniciados por Terradas (1973) hace treinta años para la sabina albar, tuvieron su continuidad en los de Gil Pelegrín (1993) para el pino negro y deben seguir para otras muchas especies arbóreas. En los últimos años, un equipo del Instituto Pirenaico de Ecología dirigido por G. Montserrat estudia las adaptaciones de las especies leñosas al estrés hídrico y sus estrategias ante la fuerte estacionalidad (Castro, 1996; Castro *et al.*, 1998; Guerrero, 1998); otra línea de investigación analiza la biología reproductiva de las especies, en especial las endémicas (García, 1993; García & Antor, 1994); también se ha estudiado la relación entre la heterogeneidad del paisaje y la densidad de las aves (Pedrocchi & Agüero, 1996).

Son ejemplos de lo mucho que nos queda por aprender y de los innumerables secretos ecológicos que cabe desvelar en el monte y en el llano, en secanos y regadíos. Cada año podemos comprobar, en excursiones científicas o en cursillos de campo sobre ecología, el gran valor didáctico del cuádruple ámbito Pirineo-Prepirineo-Somontano-Monegros.

Más concretamente, estudiar la variación de la biodiversidad a lo largo de la sucesión altitudinal comentada, junto a los numerosos ecotonos que se presentan desde la Depresión del Ebro hasta el Pirineo, debe ser objetivo científico primordial, tanto con fines teórico-ecológicos como aplicados.

Sean bienvenidas las iniciativas que nos conduzcan a fundamentar científicamente la ordenación estructural o funcional del territorio y la gestión respetuosa, conservadora, de nuestro medio. Eso se han propuesto los promotores de este libro para los Monegros, pero no debemos olvidar los Pirineos, porque son territorios interdependientes, o sea, forman dos subsistemas complementarios.

## Referencias bibliográficas

- BOLOS, O. DE 1960.- La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *Anales jard. bot. Madrid*, **18**: 199-254.
- BRAUN BLANQUET, J. & BOLOS, O. DE 1957.- Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *An. Est. Exp. Aula Dei*, **5**: 1-266.
- CASTRO, P. 1996.- *Variaciones estructurales y funcionales de los fanerófitos dominantes en las comunidades de encinar a lo largo de un gradiente climático atlántico-mediterráneo*. Tesis doctoral. Universidad de León.
- CASTRO, P., VILLAR, P., GUERRERO, J., PEREZ, C. & MONTSERRAT, G. 1998.- Variaciones morfoanatómicas en las comunidades de encinar a lo largo de un gradiente climático en el NE de la Península Ibérica. *Acta Bot. Barc.*, **45** (Homenatge a Oriol Bolòs): 577-586.
- CREUS, J., 1998.- *El clima de los Monegros*. In PEDROCCHI, C. *Ecología de los Monegros*: 55-66. IEA y Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca y Grañén.
- GARCIA, M. B. 1993.- *Biología reproductiva y ecología de plantas endémicas relictas de los Pirineos*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.
- GARCIA, M. B. & ANTOR, R. 1994.- Datos para la conservación de plantas endémicas: reproducción y estructura poblacional de *Vicia argentea* Lapeyr. (Fabaceae). *Lucas Mallada*, **6**: 77-86.
- GIL PELEGRIN, E. 1993.- *Estudios ecofisiológicos sobre Pinus uncinata Mill. en el límite superior de la especie*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- GUERRERO, J. 1998.- *Patrones de la vegetación y atributos morfofuncionales de las plantas de los terrenos erosionados del Valle del Ebro y del Prepirineo*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- HERRERO, J. 1982.- *Salinidad del suelo en salobres de Monegros y Somontano oscense como condicionante de la vegetación*. Institución Fernando el Católico. Zaragoza. 50 pp.
- ISARD, M. 1986.- *Climat*. In DUPIAS, G. *Notice détaillée de la carte de végétation des Pyrénées*, Chap. 4. Ed. CNRS. Paris.
- LLIMONA X., ETAYO, X. & NAVARRO, P. 1998.- *Los líquenes*. In PEDROCCHI, C. *Ecología de los Monegros*: 143-154. IEA y Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca y Grañén.
- MARTINEZRICA, J. P., SERRA, J. & NAVARRO J. 1998.- *La herpetofauna pirenaica: un elemento clave de la biodiversidad en montaña*. In VILLAR, L. *Atlas de los Espacios Naturales Protegidos del Pirineo. Ecología y Cartografía*: 75-83. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, CSIC y Departamento de Agricultura. Zaragoza.
- MOLERO, J. & BLANCHE, C. 1998.- *La flora vascular y el paisaje vegetal de los Monegros*. In PEDROCCHI, C. *Ecología de los Monegros*: 167-204. IEA y Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca y Grañén.
- MOLERO, J., SAEZ, L. & VILLAR, L. 1998.- Interés florístico y geobotánico de la Sierra de Alcubierre (Monegros, Aragón). *Acta Bot. Barc.*, **45** (Homenatge a Oriol de Bolòs): 363-390.
- MONTSERRAT, J.M. 1992.- Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico. *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, **6**. 151 pp.
- MONTSERRAT, P. 1966.- Vegetación de la Cuenca del Ebro. *Pub. Cent. pir. Biol. Exp.*, **1**: 1-22.
- MONTSERRAT, P. 1992.- *Vegetación*. In RUIZ DE LA TORRE, J. (ed.) *Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Hoja 8-3, Huesca*: 53-82. Mº de Agricultura. Madrid.
- MONTSERRAT, P. et al. 1988.- *Flora*. Enciclopedia temática de Aragón. Vol. 6. Ed. Moncayo. Zaragoza.
- MONTSERRAT, P. & FERRANDEZ, J. V. 1998.- Nueva subespecie de *Euphorbia minuta* Loscos & Pardo (Euphorbiaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid*, **56**(2): 381-383.
- PEDROCCHI, C. (coord.) 1998 *Ecología de los Monegros*. IEA y Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca y Grañén.
- PEDROCCHI, C. & AGÜERO, S. 1996.- Estudio del efecto de un gradiente de heterogeneidad en la densidad y diversidad de las poblaciones de paseriformes de los sabinars de los Monegros. *Lucas Mallada*, **8**: 205-213.
- RIVAS MARTINEZ, S. 1990.- Los pisos subalpino y alpino de los Pirineos y de la Cordillera Cantábrica: relaciones y diferencias. In VILLAR, L. (ed.) *Botánica pirenaico-cantábrica*. Actas del II Coloquio Internacional de Botánica pirenaico-cantábrica: 577-595. Huesca y Jaca.
- RIVAS MARTINEZ, S. et al. 1987.- *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Escala 1: 400.000. Mº de Agricultura. Madrid.
- SAINZ OLLERO, H., FRANCO, F. & ARIAS, J. (eds.) 1996.- *Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón*, 221 p. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- SATUÉ, E. 1996.- *Cabalero (un viejo pastor del Pirineo)*. Biescas, 255 pp.
- SATUÉ, J. M. 1997.- *Semblanzas de Escartín*. Colección Cosas Nuestras, nº 20 Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.
- SESE, J. A., FERRANDEZ, J. V. & VILLAR, L., 1998.- *La flora alpina del Pirineo Aragonés. Un patrimonio singular*. In VILLAR, L. *Atlas de los Espacios Naturales Protegidos del Pirineo. Ecología y Cartografía*: 55-74. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, CSIC y Departamento de Agricultura. Zaragoza.
- TERRADAS, J., 1973.- *Clima y economía hídrica en comunidades vegetales de los Monegros*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Barcelona.
- VALLE, J. DEL 1989.- El régimen pluviométrico de la Hoya de Huesca. *Lucas Mallada*, **1**: 167-187.
- VALLE, J. DEL 1998.- La precipitación media anual en el sector alto de la Cuenca del Cinca (Pirineo Aragonés, España). *Pirineos*, **149-150**: 121-144.
- VILLAR, L. 1985.- *El Alto Aragón: una flora relevante*. In SILVA, J. (ed.) *El Alto Aragón, paraíso natural*. Safoto, Madrid.
- VILLAR, L. 1987.- *Vegetación*. In RUIZ DE LA TORRE, J. (ed.) *Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Hoja 7-4, Zaragoza*: 53-78. Mº de Agricultura. Madrid.
- VILLAR, L. 1997.- Panorama de la etnobotánica en España. Pirineos y NE peninsular. *Monografías Jard. Bot. Córdoba*, **5**: 165-177.
- VILLAR, L. & FERRANDEZ, J. V. 1997.- *Usos etnobotánicos de la sabina albar y arbustos que le acompañan en Aragón*. Actes du Coll. International Le Gévrier thurifère. Toulouse (en prensa).
- VILLAR, L., GOMEZ, D., ASEGINOLAZA, C., ROMO, S. & URIBE, P. 1992.- El límite meridional del haya en el Prepirineo occidental y su interés geobotánico. *Actas Congreso Internacional del Haya: C409-C059*. Pamplona.
- VILLAR L., PALACIN, J. M., CALVO, C., GOMEZ, D. & MONTSERRAT, G. 1987.- *Plantas medicinales del Pirineo Aragonés y demás tierras oscenses*. Diputación de Huesca e Instituto Pirenaico de Ecología. Huesca y Jaca. (2ª edición en 1992; reimpression en 1999).
- VILLAR, L. & SESE, J. A. 1994.- La flora de Aragón. Peculiaridades, riqueza y endemismo. *El Periódico de Aragón*, 3-IV-1994. Supl. titulado "Naturaleza de Aragón, su fauna y su flora": 373-388. Zaragoza.
- VILLAR, L., SESE, J. A. & FERRANDEZ, J. V. 1996.- La Flora del Pirineo Aragonés: Banco de Datos y Atlas. *Anales Jard. Bot. Madrid*, **54**(1): 561-569.
- VILLAR, L., SESE, J. A. & FERRANDEZ, J. V. 1997.- *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés, I*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón e Instituto de Estudios Altoaragoneses. Zaragoza y Huesca. XCII + 648 pp.
- VILLAR, L., SESE, J. A., GOÑI, D., FERRANDEZ, J. V., GUZMAN, D. & CATALAN, P., 1997.- Sur la flore endémique et menacée des Pyrénées (Aragon et Navarre). *Lagascalia*, **19** (1-2): 673-684.