

LAS MONTAÑAS COMO RESERVA DE BIODIVERSIDAD, EFICIENCIA ECOLÓGICA Y BELLEZA PAISAJÍSTICA

Pedro Montserrat & Luis Villar

Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apartado 64. E-22700 JACA (Huesca) c.e. :
pmontserrat@ipe.csic.es

*“Quam multa sunt opera tua domine!
omnia in sapientia fecisti plena est terra creaturis tuis:
”Salmo 104*

Resumen

Las montañas ofrecen diversidad geológica y climática por altitud o exposición de sus vertientes; en nuestra latitud, la bajada de agua y fertilidad propicia el bosque sujetador del suelo coluvial junto con los pastos y unos herbívoros que lo renuevan todo multiplicando la vida edáfica. El hombre lo domina todo y su cultura tradicional armonizó con ese funcionamiento natural dirigiendo la eficiencia de la rica biodiversidad. Los autores aplican esas ideas a unos montes del norte peninsular (Pirineos, Sistema Ibérico y montañas del centro-oeste), describen sucintamente su estructura paisajística y concluyen que la gestión ambiental debe tener en cuenta la ecología de montaña, para conseguir un desarrollo sostenido.

Palabras clave: Ecología de montaña, coevolución, dinámica de laderas, bosques y pastos, Península Ibérica.

INTRODUCCIÓN

La montaña siempre se ha considerado como fuente de bienes y por eso las culturas tradicionales la mitificaron. Los hombres encontraban en ellas pasto en épocas de sequía, agua y energía: eran fuente de leñas, carbón vegetal o madera para la construcción, hasta que llegó la difusión de combustibles fósiles con la siderurgia y también se ha depreciado la madera de nuestros montes. Son sistemas frágiles que requieren aportes para compensar las pérdidas producidas por la pendiente y dinámica de cada ladera.

En el caso concreto de las culturas ganaderas de montaña ha predominado una explotación ordenada de recursos que con el tiempo creó el conocimiento gestor, se adquirió “experiencia” y aumentó la estabilidad (MONTSERRAT, 1980). Bajo ese aspecto relacionado con la *eficiencia ecológica*, destacan los sistemas confinados a montañas y valles (MONTSERRAT, 1972, 1974). El comercio era limitado a ferias y fiestas compartidas con sus vecinos. La trashumancia amplió su zona de influencia y recientemente tanto la economía global como el turismo abrieron el sistema, pero también conllevan actividades perturbadoras.

La explotación de recursos forestales, promovida primero por la Marina que necesitaba barcos de guerra y controlada después por los Servicios Forestales, introdujo unos criterios foráneos, ajenos a la *evolución cultural* autóctona. En efecto, por influencia germánica, ha predominado la repoblación forestal, casi el cultivo del bosque. El arado no es para laderas de montaña y conviene aprovechar bien la vitalidad del suelo -tanto en bosques como pastos-, evitando así la erosión y fomentando además su dinamismo natural.

GENERALIDADES Y METODOLOGÍA

El aprecio por la montaña, generalizado y antiguo, nos sitúa el conocimiento ecológico en su “sistema real”, el de una *cultura integrada*, modeladora de su propio paisaje (MONTSERRAT, 1961). Aunque ahora sabemos mucho sobre plantas, animales y hombres, nos cuesta conocer los sistemas montaraces y seguimos destruyéndolos, sin respetar las pautas de su evolución. Las montañas presentan gradientes climáticos o contrastes ecológicos clarísimos y además en altitud disminuye la presión humana resultando así más fácil la interpretación ecológica.

Actualmente aumenta la inquietud por la pérdida de recursos paisajísticos junto con la sensibilidad ante los abusos cometidos; sin embargo aún predominan las ideas economicistas del medio urbano que descuida el uso sostenido de los bienes naturales. Para conservar las especies conviene tener en cuenta su dinámica poblacional, su biocenosis situada en el ambiente geofísico y biológico, así como al hombre asociado por medio de unas *rutinas culturales* heredadas (MONTSERRAT, 1980).

En los *agroecosistemas* (MONTSERRAT y VILLAR, 1995) la intervención humana permitió llegar al equilibrio entre producción y consumo. Conviene fomentar esa *idea funcional* para conocer bien el soporte abiótico junto con sus plantas y consumidores en comunidad estabilizada. Al hombre de ciudad le parece difícil conservar ese dinamismo natural y muchas de sus acciones no respetan dichos principios ecológicos. Nos parece dramático que las *culturas* (biocenosis) *tradicionales* se desmoronen y desaparezcan sin que los científicos seamos capaces de reanimarlas (MONTSERRAT, 1999).

El soporte geológico – Las orogénesis diversificaron el sustrato por aporte superficial de minerales. La formación de complejos calcáreos por aumento del CO₂ atmosférico, por ejemplo en el Pirineo, ya es simbólica. Además, el magma intrusivo -batolito- elevó en superficie los silicatos alcalinos más las plagioclasas (calcio) intermedias y dejó los silicatos ferromagnésicos más pesados al fondo que, por su plasticidad, fluyen como roca efusiva y aportan fertilidad primigenia para las plantas. Son procesos antiguos, reiterados y formadores del relieve actual. El último plegamiento se inició en su fase *pirenaica*, seguida por los Alpes y finalmente los Himalayas que conservan su grandiosidad.

El *Macizo Hespérico* peninsular basculó hacia el Atlántico con Meseta elevada y pastos entre bosquetes, un complejo paisajístico (FONT QUER, 1953, 1954) formado por el *páramo* raso de los cerros con “hierba borreguera” corta, densa, dura (*Festuca indigesta*, *F. hystrix*, *Poa ligulata*, *Koeleria vallesiana*), y unas depresiones boscosas variadas, moldeadas por la fauna tan activa del terciario-cuaternario. Sus cordilleras originaron enormes piedemontes, unos-glacis con vegetación que comentaremos. Es profunda la *Depresión Ibérica*, con su “*paramera*” relicta en Monegros y el predominio de llanuras con sedimento salobre acumulado, excavado por la erosión del Terciario-Cuaternario.

El clima - La *meteorización* provocada por factores climáticos disgrega las rocas y facilita el transporte con sedimentación; así se diversifica el sustrato y tendremos el *suelo* necesario para las plantas y animales. En el Pirineo, la glaciación excavó circos y valles en U de ladera casi vertical, con pedregales (gleras), junto a coluvios colonizados por pastos, matorral o bosques. Esos valles glaciares faltan en la parte cantábrica, donde abunda el cresterío escarpado con desfiladeros fluviales sobre sustrato calcáreo y amplios valles si es silíceo.

El sistema vaguada – Cada ladera tiene un dinamismo que depende tanto del clima como de la vida en suelo y vuelo. La gravedad orienta el movimiento coluvial edáfico, exportador. Asimismo, el agua desciende y transporta calor con minerales (abona): es como “la sangre” del paisaje. El clima marítimo magnifica esa capacidad reguladora del agua, mientras que lejos del mar la fluctuación térmica es enorme, tanto que dificulta la vida, la productividad, aunque aumente la diversidad (RODÓ y COMÍN, 2001).

Las biocenosis en ladera frenan esa bajada coluvial de suelo y agua (KÖRNER, 1999); en esa función destacan los árboles y arbustos como estabilizadores por su raíz profunda y un reciclado vertical de fertilidad; los animales con su transporte lateral pueden compensar esa pérdida, especialmente cuando seanean en lugares venteados de crestas y collados. La evolución postglaciar del

paisaje permitió el desarrollo y conservación de un suelo de tipo forestal, productivo y estable.

Para conocer y dirigir la dinámica ecológica en cada ladera de montaña, conviene destacar además que incluso las actuaciones aisladas pueden repercutir en el conjunto: bosques y pastos, con manadas o los rebaños actuales, forman el *vuelo*, pero también las comunidades edáficas (el *suelo vivo*) resultan esenciales a pesar de ser poco aparentes.

* * *

En las páginas que siguen utilizaremos una *metodología* simple comentando algunas fitocenosis conocidas, en relación con el suelo, el relieve y otros aspectos.

EJEMPLOS DE BIOCENOSIS EN LADERAS PIRENAICAS

En síntesis muy simplificada, destacamos las interconexiones ecológico-paisajísticas, una trama biológica que formó y aún mantiene los pastos, matorrales o bosques, con unas variaciones por altitud y exposición.

Cumbres y collados – En el Pirineo, sobre roca caliza y con elementos finos -polvo (loess) transportado por el viento-, arraigaron poco a poco unas plantas especializadas, con trama fibrosa que prestaba solidez al césped duro (alianza fitosociológica *Elynion*). Así, en las crestas y collados -sin aporte coluvial-, se formaron unos suelos de 30-50 cm (BRAUN BLANQUET, 1948: 170, fig. 18). Es un ejemplo clásico para destacar el proceso largo que aprovecha los escasos aportes y no suelta nada.

Se trata de un suelo y pasto “reliquia” de la última glaciación cuya *eficiencia* resultaba esencial en ambiente tan difícil; ahora se desmorona y es sustituido por unos pastos pedregosos, con plantas que resisten el corte, el ser aplastadas por las piedras: es lo que llamamos *explotación abiótica* (MONTSERRAT y VILLAR, 1973). Se comprende así que en cumbres y collados se minimiza el *movimiento coluvial*, pero son activos los arrastres por el viento.

Los pastos “alpinos” – Forman sistema con herbívoros de alta montaña; el rebeco (*Rupicapra*) los frecuente y mantiene su hoja tierna, un renuevo apetitoso en verano; no podemos imaginar esos pastos discontinuos que alternan con el roquedo, sin sus consumidor natural, junto con la perdiz nival, marmota, etc..

Los pedregales son colonizados por el pasto, más unos *saucos enanos* tan eficaces contra la solifluxión (BRAUN BLANQUET, 1948: 96, fig.11), o sea, el deslizamiento masivo del suelo por hielo-deshielo. Son biocenosis preadaptadas al pastoreo intenso y llegan a formar paisajes de gran belleza.

Algunos años no termina el deshielo en el ventisquero y sus especialistas están en la penumbra fría uno, dos, hasta tres años. En verano uno de dichos saucos (*Salix herbacea*) apenas forma tres o cuatro hojas en el extremo de ramitas minúsculas, casi subterráneas. El pasto protegido por la nieve hasta junio aprovecha cualquier oportunidad, tanto en los rellanos como en las gleras antiguas. Son ambientes con numerosas *plantas endémicas* pirenaicas (VILLAR, 1999), en conjuntos preparados para evitar los arrastres y crear o mantener así el pasto alpino.

La vitalidad subalpina - A menor altitud el rápido deshielo llega en abril-mayo (1600-2200m), el período vegetativo se alarga, hay tormentas convectivas en verano y todo ello ofrece más oportunidades a las comunidades de pasto, matorral o bosque. El pinar de pino negro (*Pinus uncinata*) con rododendro en la umbría innivada o los enebros (*Juniperus spp.*) y gayuba en solanas, frena la bajada del suelo; además, el bioedafon activo aumenta la estabilidad.

Los pastos de *Festuca eskia* - Es el pasto pirenaico con más fitomasa renovable, una biocenosis compleja y sin duda el óptimo productivo entre los 1800-2600m de altitud, en suelo “retenido”, profundo; tiene su óptimo sobre unas laderas pendientes, silíceas o las calcáreas decalcificadas. Son suelos inestables y vivos, una maravilla ecológica, con su planta dominante (*Festuca eskia*) y unos

roedores que forman galerías subterráneas y además surcos -como caminos- bajo una capa de hielo-nieve que abriga; son los topillos de montaña (*Microtus*) que drenan y airean el suelo al fundir la nieve, reduciendo las pérdidas por erosión en el momento más delicado del ciclo anual. Son unos pastos acumuladores de fertilidad edáfica en alta montaña.

Un matrimonio argentino (BORGHI & al, 1990) estudió las poblaciones pirenaicas de esos ratones en el Pirineo, distinguiendo 3 taxones por su comportamiento y forma de las galerías (MARTÍNEZ-RICA & al., 1995). En la solana del pico Salvaguarda, a unos 2300-2500m de altitud, junto al Puerto de Benasque, esa comunidad presenta gran vitalidad; sería un lugar muy apropiado para estudiar su dinamismo.

Pastos en los suelos de origen forestal – En la parte baja del subalpino y sobre todo en el piso montano (1000-1800m), encontramos el pasto más variado y productivo, con muchas especies de los géneros *Festuca*, *Poa*, *Dactylis*, *Cynosurus*, *Bromus*, *Koeleria*, *Trisetum*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Astragalus*, *Onobrychis*, etc. Se trata de suelos evolucionados, acumulados por los árboles, que reciben agua y nutrientes de niveles superiores y sus comunidades herbáceas (“tasca”) frenan el deslizamiento. El hombre aprovechó algunos coluvios abrigados para establecer sus cultivos cerealistas o “panares” en períodos de autarquía obligada, así como muchos prados de siega. Cerca de los pueblos alternan con unos pastos intermedios, “aborrales”, “tránsitos” o “bajantes”, aprovechados en los equinoccios.

Los depósitos morrénicos y laderas poco inclinadas acumularon un terreno esencial para formar buenos suelos para prados; junto a ellos construyó el hombre su borda (henil y cuadra) si estaban alejados del pueblo (FILLAT, 1980). Ya estamos en el paisaje humanizado, agro-silvo-pastoral, un mundo más acogedor y apropiado para los aprovechamientos diversos, con suelo y agua, una vida que mana como un regalo de la montaña.

OTROS EJEMPLOS PENINSULARES DE MONTAÑA

Destacaremos tres ambientes: **a)** los pastos y bosques de montaña cárstica en Navarra, **b)** los aprovechamientos ganaderos en montañas ibéricas, con sus parameras tan notables como especializadas, y **c)** los enormes glaciares de la España occidental y central que dependen del cresterío con el flujo coluvial necesario para un robledal de marojo, melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*).

a) Singularidades ecológicas en Navarra. El Pirineo calizo más occidental se carstificó (Larra, Alto Roncal), con muchos sumideros y una erosión frenada por el pino negro (*Pinus uncinata*) ralo y una *vida edáfica* extraordinaria (lombrices muy especiales), fomentada por el pastoreo tradicional y poco estudiada. Es un espacio vital difícil por el arrastre hacia tantas simas, pero aún logra mantenerse un suelo necesario.

Aún más notable es el ambiente del complejo cárstico en el macizo de Urbasa, con pastos entre hayas, matorral y un ganado variado, cada cosa está en su sitio. El agua subterránea sale lejos y es pura gracias al ganado que también aquí favoreció un suelo vivo, muy apropiado para “filtrar” la contaminación. Esa vida vegetal y animal, en coevolución antiquísima (MONTSERRAT, 1957), usa bien la fertilidad que de otra manera se perdería en profundidad.

b) Importancia de las parameras ibéricas – Los historiadores nos hablan del celtíbero, una *cultura ganadera* indoeuropea “hibridada” con otras *agrarias* autóctonas, gracias a las facilidades encontradas para mantener sus rebaños en esas montañas extraordinarias, preparadas por su fauna (Proboscídeos, Rinocerontes, Équidos, Rumiantes, Suidos, etc.) durante millones de años. Destacan ahora, por encima de los mil metros, unos cerros con su pasto borreguero corto y denso, el “páramo” que ha facilitado el tránsito de rebaños fuera de los cultivos; además abundan las depresiones colectoras de *suelo* con agua de tormenta, en las montañas de Guadalajara-Cuenca-Albacete, Soria-Zaragoza y Teruel-Castellón. Su fauna modeló un paisaje “sabanoide” diversificado, con bosquetes y pastos. Durante las glaciaciones perdimos los elefantes y rinocerontes, pero persistieron bóvidos y équidos diversos, unos animales esenciales para mantener ese pasto tan variado, una vida que arraiga en el conjunto.

Son unos sistemas biológicos y culturales que, modificados, alcanzaron nuestros días. Las comunidades humanas se incorporaron hace siglos y con naturalidad a su dinámica; así, en armonía ecológica, aprovecharon bien sus posibilidades y todo ello a pesar del clima difícil.

Además del páramo semiestepario están los arbustos y árboles en depresiones que retienen humedad de las tormentas. El agua en verano no sirve para ciertas plantas, mientras es idónea para la sabina albar, *Juniperus thurifera*; este árbol singular tipifica esos ambientes oromediterráneos con noches frescas que reducen la respiración vegetal; además, tolera el frío intenso y unas sequías prolongadas, junto con los enebros, sabina rastrera, la gayuba, los quejigos y también la encina carrasca de paramera. La sabina albar es árbol forrajero en invierno (BRAUN BLANQUET y BOLÒS, 1957, foto pág. 220; VILLAR y FERRÁNDEZ, 1999) y los ganaderos tradicionales la fomentaron junto con la esparceta (GÓMEZ SAL, 1982).

La modalidad subcantábrica - Es notable esa modalidad de montaña en el Sistema Ibérico (Burgos-Soria, Cameros-Moncayo), en la que domina el acebo (*Ilex aquifolium*) con pastos productivos que forman el límite superior de los hayedos. Es un paisaje ganadero de montaña muy antiguo (ORIA DE RUEDA, 2003) y el acebo salvaba el bache invernal en años difíciles. Su persistencia en ambiente con niebla invernal frecuente y la regulación térmica consiguiente, nos indica con claridad la eficacia de un sistema *ecológico y cultural* antiguo, experimentado por muchas generaciones humanas.

Evolución cultural en mesetas y alcarrias - Cada comunidad de montaña aprovechaba “su reserva cultural” que le permitía organizar la gestión y sobrevivir en ambiente difícil. Son unas modalidades que alcanzaron nuestros días como cultura híbrida: cerealista y ganadera.

Aún en los años cincuenta del siglo pasado, veíamos en Soria los rebaños de cada pueblo apurar el pasto de los páramos y los campos de esparceta (*Onobrychis viciifolia*), para seguir en verano las rastrojeras. Los animales de trabajo tenían sus propios pastos -dehesa boyal y prado del toropolifitos, estables por un uso regular.

c) Las comunidades oroatlánticas – El rebollo (*Quercus pyrenaica*) o marojo, forma bosques notables en buena parte de la Península. En el oeste (León, Salamanca, Ávila, etc.) hay muchas cordilleras con su cresterío silíceo y un piedemonte que se prolonga decenas de kilómetros por acumulación, con aporte de agua freática.

La fauna autóctona rebajó el rebollo que formaba como alfombra de hojas. Entre los équidos que lo pastaban teníamos el asno salvaje llamado cebrón, extinguido en plena Edad Media, pero su acción era completada por mulos y bueyes, la “dula de trabajo” de cada pueblo.

Sería fácil de calcular lo aportado por el *bardal* a la economía tradicional y paralelamente las oportunidades para destinarlo a un ganado de vida. Aunque hace medio siglo, cuando se mecanizó la agricultura, pasó la oportunidad, aún quedan robledales y bardales rebajados que podrían mantener el ganado cabrío, junto con équidos y un ganado vacuno especializado. Frente a esos aprovechamientos tradicionales tan eficientes, el tractor actual necesita la energía externa en forma de combustible y subvenciones.

El ejemplo tomado del marojo en los montes peninsulares, debería movernos a no desperdiciar las oportunidades que presenta el roble pastado, “preparado” para conservar el suelo con agua y sin desperdicios, es decir, para lograr un “uso eficiente” de lo producido en esos piedemontes tan especiales. Por desgracia, un mal uso convirtió ese manto coluvial en las célebres rañas (PINILLA, 1993), una singularidad para los estudios geomorfológicos.

LA MONTAÑA COMO FUENTE DE BIENES, DIVERSIDAD Y BELLEZA

Comentamos antes la exportación coluvial en las montañas, con erosión que puede convertirlas en roquedos inhóspitos, pero vimos cómo “automáticamente”, gracias al agua y las hierbas con arbustos y árboles, se desarrollan los mecanismos adecuados para evitarlo; estamos por lo tanto ante un ejemplo clarísimo de *acción/reacción* característica de los *sistemas ecológicos*.

La evolución conjunta de plantas y animales (coevolución) ha conseguido no solo frenar la erosión, sino también utilizar la fertilidad que se recibe de arriba para crear y mantener la productividad. Por lo general las actividades humanas tradicionales generaron un rico mosaico

paisajístico que respetó la biodiversidad y mantuvo su belleza sin alterar la pureza de las aguas.

Ante tanto abandono rural por falta de servicios, la llegada del turismo masivo, la urbanización poco respetuosa con la fragilidad del sistema o los usos comunales y otros impactos, conviene conocer los factores ecológicos que controlan el dinamismo paisajístico-forestal para poder orientar las actuaciones consecuentes.

Como el hombre de las ciudades se siente atraído cada vez más por los grandes espacios de recreo, un turismo bien orientado podría revitalizar a unos pueblos tradicionalmente ganaderos y forestales, como ya se observa en torno a los espacios protegidos de montaña.

CONCLUSIÓN

Muchas veces hemos dicho que la buena gestión de los montes siempre necesitará del hombre integrado, con su cultura respetuosa, acentuando los usos y disminuyendo los abusos. Ahora bien, para incrementar la estabilidad de unos sistemas tan frágiles también se requiere el apoyo de los científicos e ingenieros de montes. Por todo ello, sería bueno que las ideas relacionadas con la ecología de montaña tuvieran mayor peso en la formación de los jóvenes ingenieros y que éstos participaran en equipos multidisciplinares.

Referencias bibliográficas

BORGHI, C.E.; GIANNONI, S.M. & MARTÍNEZ-RICA, J.P.; 1990. Soil removed by voles of genus *Pitymis* in the Spanish Pyrenees. *Pirineos* 136: 3-18.

BRAUN BLANQUET, J.; 1948. *La végétation alpine des Pyrénées Orientales. Étude de phytosociologie comparée*. Monografía de la Estación de Estudios Pirenaicos. C.S.I.C. Barcelona.

BRAUN BLANQUET, J. & BOLÒS, O. de; 1957. Les groupements végétaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 5: 1-266.

FILLAT, F.; 1980. *De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudio de los valles de Ansó, Hecho y Benasque*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid-

FONT QUER, P.; 1953. *Geografía Botánica de la Península Ibérica* (En: Vidal de la Blache, *Geografía Universal* 10(2): 143-271. Barcelona.

FONT QUER, P.; 1954. Le *Festucetum hystricis*, une association montagnarde nouvelle de l'Espagne. *Vegetatio* 5-6: 135.

GÓMEZ SAL, A.; 1982. *Estructura ecológica de los pastos de monte turolenses: análisis de las relaciones entre los factores del medio y la vegetación en un territorio de vocación ganadera*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid.

KÖRNER, C.; 1999. *Alpine Plant Life*. Springer. Berlin.

MARTÍNEZ RICA, J.P.; BORGHI, C.E. y GIANNONI, S.M.; 1995. Estructura de las galerías en tres especies de topillos excavadores de montaña. En: L. Villar (ed.), *Actas de la XI Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Historia Natural'93*: 329-339. IPE-IEA, Huesca-Jaca.

MONTSERRAT, P.; 1957. Selección y pastizales. *Montes* 77: 325-329.

MONTSERRAT, P.; 1961. Las bases de la práticamente moderna, III. Ecología de las plantas pratenses. *Boletín Agropecuario de La Caixa* 47: 1-62.

MONTSERRAT, P.; 1972. Estructura del sistema agropecuario. *Anales Edaf. Agrobiol.* 31 (1-2): 151-156.

MONTSERRAT, P.; 1974. *La utilización de recursos en relación con la estructura y estabilidad del ecosistema*. 28 pp. Seminario sobre Estructura y estabilidad del ecosistema- Pub. Departamento de

Ecología. Universidad de Sevilla.

MONTSERRAT, P.; 1980. Base ecológica de las culturas rurales. En C. Esteva Fabregat (ed.) *I Congr. Español de Antropología. Actas*, vol. I: 217-230. Barcelona.

MONTSERRAT, P.; 1999. Aspectos positivos de mi fracaso como pastólogo. *Actas de la XXXIX R. Cient. de la S.E.E.P.*: 113-114. Almería.

MONTSERRAT, P. y VILLAR, L.; 1973. El endemismo ibérico. Aspectos ecológicos y fitotopográficos. *Bol. Soc. Bot.* 46: 503-527.

MONTSERRAT, P. y VILLAR, L.; 1995. Los agroecosistemas. En: L. Villar (ed.) *Actas de la XI Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Historia Natural'93*: 157-168. IPE-IEA, Huesca-Jaca.

ORIA de RUEDA, J.A.; 2003. *Las acebedas de España. Aproximación al origen, dinámica y conservación de las mismas*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

PINILLA, A. (ed.); 1993. Symposium sobre la Raña en España y Portugal 392 pp. Centro de Ciencias Medioambientales. C.S.I.C. *Monografías* 2. Madrid.

RODÓ, X. y COMÍN, F. 2001 Fluctuaciones del clima mediterráneo: conexiones globales y consecuencias regionales. En: Zamora, R. y Pugnaire, F.I. (eds.) *Ecosistemas mediterráneos. Análisis funcional*: 1-35. CSIC-AEET. Granada.

VILLAR, L.; 1999. Some notes on the alpine flora of the Pyrenees. *ESF ALPNET News* 1: 9-10.

VILLAR, L. y FERRÁNDEZ, J.V.; (2000) Usos etnobotánicos de la sabina albar y arbustos que le acompañan en Aragón. En *Le Génévrier thurifère (Juniperus thurifera L.) dans le Bassin occidentale de la Méditerranée. Les dossiers forestiers* 6: 130-139. ONF. París.

