

EXCURSIÓN AL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO (PIRINEO CENTRAL ESPAÑOL)

Luis VILLAR (IPE-CSIC, Jaca)

lvillar@ipe.csic.es

José Luis BENITO ALONSO (Jaca)

jolube@jolube.net / www.jolube.net

El Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido se halla ubicado en la alta cuenca del río Cinca, en el Pirineo Central, la segunda montaña alpina de Europa occidental, después de los Alpes, con 40 000 km² de extensión (400 km de longitud × 100 km de anchura). La Cordillera, situada entre Francia y España, va dirigida de W a E, desde el océano Atlántico hasta el mar Mediterráneo, y forma el istmo que une la Península Ibérica con el resto de Europa.

Desde Huesca (488 m s.n.m.), en la Depresión del Ebro, cruzaremos de S a N las Sierras Prepirenaicas, entre la Peña de Gratal (1567 m) y el Puntón de Guara (2077 m); en estas cimas las calizas cretácicas se levantan sobre conglomerados del Oligoceno. Pasando por el puerto de Monrepós (1262 m) ya veremos las Sierras Interiores y tras descender a la Depresión Media Altoaragonesa en Sabiñánigo (797 m) remontaremos el río Gállego por la Ribera de Biescas (875 m). Desde allí, girando hacia el E, por el túnel y puerto de Cotefablo (1423 m) llegaremos a Torla-Ordesa, en el valle de Broto, al pie del Monte Perdido (3355 m).

ITINERARIO DE APROXIMACIÓN

El trayecto nos permite pasar de la región biogeográfica mediterránea –piso basal o colino– a la centroeuropea –pisos montano, subalpino y alpino– por un nivel submediterráneo amplio. Alrededor de la Hoya de Huesca, los bosques de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (= *Q. rotundifolia*) -carrascales- predominan entre los 500 y 1000 m de altitud, particularmente en piedemontes, terrazas fluviales y desfiladeros; suelen ir acompañados de un arbusto, el boj (*Buxus sempervirens*), *Carex hallerana*, *Genista hispanica* y en sus claros abundan *Brachypodium retusum*, *Psoralea bituminosa* o *Dorycnium pentaphyllum*. En los lugares donde hiela menos aun se ven bosquetes de *Pinus halepensis*.

Luego, en el piso montano, hacia los 1000-1200 m, veremos robledales submediterráneo-montanos de *Quercus subpyrenaica* (*Q.* gr. *faginea-cerrioides*), los llamados quejigales, donde además del boj, abundan *Amelanchier ovalis*, *Acer campestre*, *Cytisophyllum sessilifolius*, *Lonicera xylosteum*, *Viola willkommii* o *Brachypodium phoenicoides*. En algunos puntos, el matiz continental del clima viene indicado por *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* y en las umbrías el período de heladas es más largo y empiezan a verse pinares de *P. sylvestris*; además, donde las nieblas son frecuentes pequeños hayedos aislados, indicando la influencia atlántica (*Fagus sylvatica*).

En los claros provocados por incendios nos sorprenderá el matorral de erizón -*Echinopartum horridum*-, con *Ononis fruticosa*, ambos colonizadores de terrenos erosionados, así como los pastos de *Aphyllanthes monspeliensis*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Thalictrum tuberosum*, *Bupleurum rigidum*, *Linum salsoloides*, *L. campanulatum*, *Euphorbia nicaensis*, etc. Opuestamente, los suelos algo más profundos, húmedos en primavera, ya vienen indicados por las manchas del lastón “subcantábrico”, *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*.

Más arriba de Sabiñánigo observaremos bosques de ribera con *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia* junto a las plantaciones de chopos (*Populus* spp.). Además, en las gravas o conos de deyección recalentados por el sol, al boj se le unen dos arbustos espinosos, *Hippophae rhamnoides* y *Berberis vulgaris* subsp. *seroi*, más *Satureja montana*, *Inula montana*, *Botriochloa ischaemon*, etc. Desde Biescas (875 m), cuando ascendemos al puerto de Cotefablo por Gavín y Yesero, los citados bosques submediterráneos de *Quercus subpyrenaica* con boj quedan reducidos a las

solanas, mientras que las umbrías están cubiertas por masas del pino silvestre. En los barrancos más sombríos, además del haya veremos alguna mancha de abeto (*Abies alba*); se trata de bosques húmedos con avellano (*Corylus avellana*), abedul (*Betula pendula*), formaciones de álamo temblón (*Populus tremula*) y alguna población de *Brachypodium sylvaticum*. En los rezumaderos vemos *Molinia coerulea*, *Cirsium monspessulanum* *Eupatorium cannabinum*, con *Pinguicula grandiflora* y, más rara vez, *Lysimachia ephemerum*.

Al otro lado del túnel (1423 m) llamarán nuestra atención los prados de siega de Linás (Valle de Broto), establecidos sobre sedimentos lacustres de obturación morrénica, con *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Trisetum*, *Holcus*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lotus corniculatus*, etc. Ya estamos en la cuenca del Ara, afluente del Cinca, en el Sobrarbe –comarca algo más continental que el Alto Gállego–, caracterizado por lluvias equinocciales con mínimo invernal y cielo despejado.

Y así llegamos a Torla (1033 m), cuyo centro de visitantes es la puerta más occidental del Parque Nacional.

INTRODUCCIÓN A LA VEGETACIÓN DEL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

Declarado en 1918 como Parque Nacional de Ordesa, comprendía el nivel forestal o cañón del río Arazas, con una superficie de 2100 Ha. Luego, en 1982 se amplió a 15 608 Ha, incluyendo todo el valle de Ordesa más los valles circundantes de Añisclo, Escuaín y la cabecera de Pineta, más el Monte Perdido con sus 22 cumbres de más de 3000 m. Todas ellas conforman el macizo calcáreo más alto de Europa. A ese conjunto se añadió una zona periférica de 19 697 Ha que alcanza por el oeste la cabecera del valle del Ara (macizo de Vignemale-Comachibosa), y por el este las montañas de la Munia, en el alto Cinca. Con la ampliación, pasó a llamarse Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Y en 1997, por su naturaleza y cultura, el macizo de Monte Perdido (Francia-España) fue declarado por la UNESCO *Patrimonio de la Humanidad*.

El actual Parque incluye prácticamente todos los tipos de vegetación calcícola propios del Pirineo central, desde comunidades mediterráneas y submediterráneas, que alcanzan su punto más bajo situado en Añisclo (610 m de altitud), hasta las de los pisos alpino y subnival en el Monte Perdido (3355 m).

De abajo arriba podemos seguir ese desnivel de más de 2700 m, recorrer desfiladeros, atravesar gleras o ascender por roquedos, mesetas, circos y laderas, hasta llegar a las cimas, con sus ventisqueros e incluso glaciares.

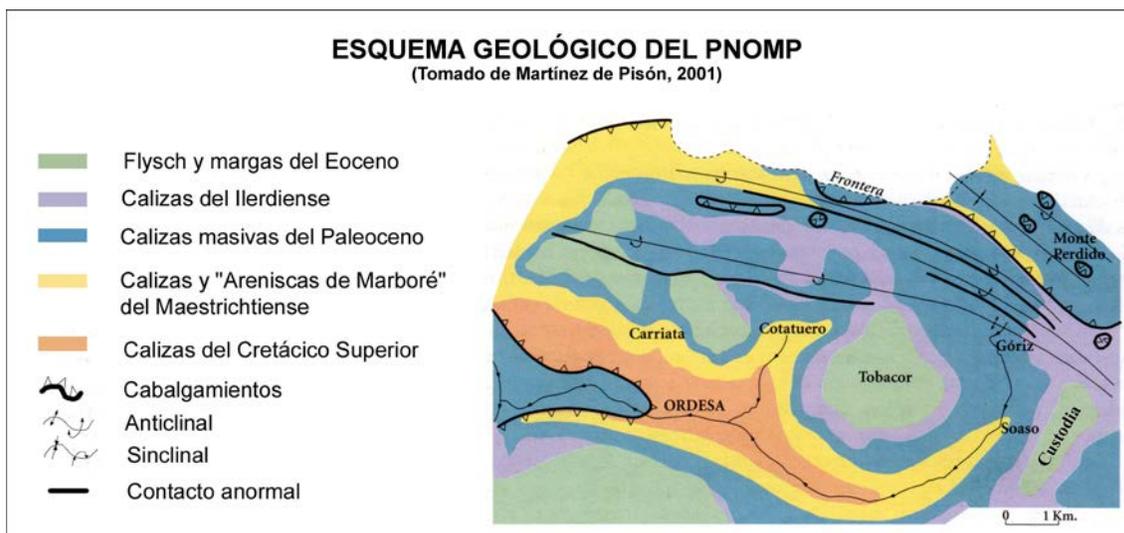


Figura 1. Esquema geológico del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Desde el punto de vista **geológico**, el esquema adjunto (**Fig. 1**) y el correspondiente corte geológico de la parte occidental del Parque (**Fig. 2**) nos servirán para comprender esa estructura. Baste destacar que en las calizas dominantes –de varias épocas– se suceden intercalaciones de areniscas y margas, que la sucesión normal de los sedimentos o capas está alterada por las roturas o fallas longitudinales y, además, por cabalgamientos hacia el sur

que alteran el orden; incluso algunos estratos fragmentados y desplazados, quedando aislados.

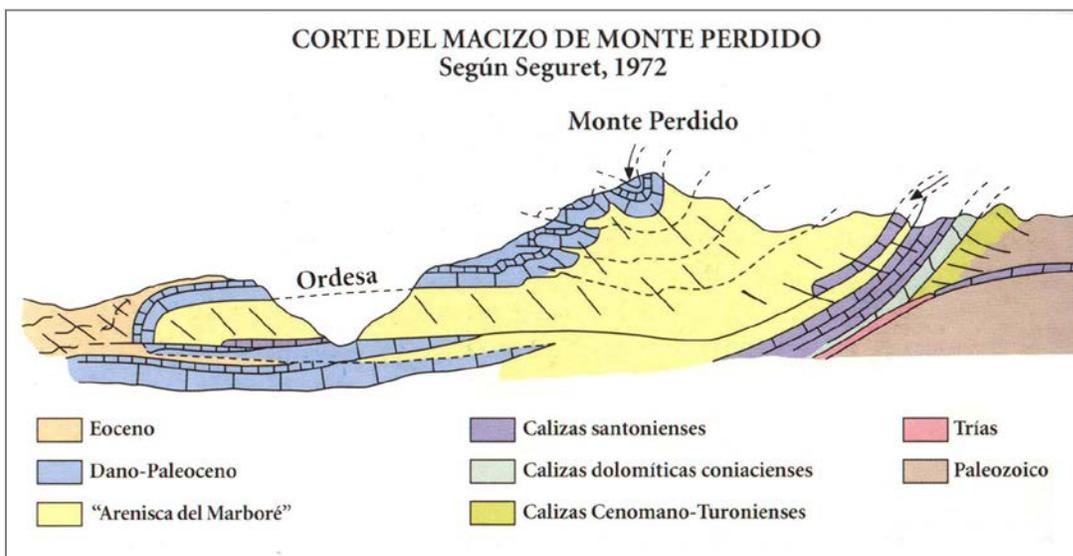


Figura 2. Corte geológico de la parte occidental del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Baste destacar que en las calizas dominantes –de varias épocas– se suceden intercalaciones de areniscas y margas, que la sucesión normal de los sedimentos o capas está alterada por las roturas o fallas longitudinales y, además, por cabalgamientos hacia el sur que alteran el orden; incluso algunos estratos fragmentados y desplazados, quedando aislados.

Este relieve, ya complejo, aun ha sido alterado por el efecto de la abrasión glaciar. El último de los episodios fríos del Cuaternario, la glaciación del Würm, comenzó hace 100 000 años y alcanzó su punto álgido hace 18 000. Luego, desde hace unos 12 000 años, los glaciares se fueron retirando y el del Monte Perdido es residual, como todos los del Pirineo; de hecho, se está siguiendo su progresiva reducción por causa del calentamiento global. También ha sido importante la erosión kárstica, por disolución de las calizas, y a ellas se ha sumado la erosión fluvial. El resultado ha sido el conjunto de circos, cascadas, valles en U (de origen glaciar) o en V (de origen fluvial) y desfiladeros profundos, salpicados de cascadas y delimitados por enormes paredones. La guía reciente de ROBADOR & al. (2013), así como la cartografía geomorfológica de (GARCÍA RUIZ & MARTÍ, 2001a; 2001b), explican detalladamente esos y otros aspectos de interés para comprender el sustrato sobre el que se asienta la flora y vegetación.

Los **suelos** son muy variados, desde los profundos forestales de las hondonadas hasta los pedregosos e iniciales de laderas y cimas. La naturaleza del sustrato es predominantemente naturaleza caliza (dolomías, areniscas calcáreas, flysch, margas ...); son raras algunas estrechas franjas de areniscas de matriz silíceas intercaladas a 1100 y 1900 m, y escasos afloramientos cuarcíticos; también tenemos sedimentos morrénicos y cuaternarios, y en la zona periférica del Parque esquistos y granitos.

Respecto al clima del Parque, cabe destacar tres facetas

- a) la enorme muralla de los citados macizos cimeros –más de 3300 m– detiene los frentes oceánicos procedentes del W-NW, y así facilitan un régimen de precipitaciones con máximos equinociales.
- b) así, las condiciones subalpinas y alpinas también quedan modificadas, sobre todo la larga innivación
- c) por todo ello, este clima goza de rasgos de continentalidad como la elevada insolación, oscilaciones térmicas diurnas y estacionales acusadas, los citados máximos equinociales y una torrencialidad importante, sobre todo estival.

En el refugio de Góriz, a 2200 m, se ha podido estudiar el clima y ha indicado precipitaciones nivales máximas en primavera, con un paso brusco a las condiciones estivales, cielos muy despejados y períodos relativamente secos en invierno. Véase adjunta **Fig. 3**. Además, las modificaciones impuestas por la topografía, etc., dan multitud de microclimas todavía no estudiados.

La inversión térmica y su influencia en la flora y la vegetación

A raíz de nuestros estudios sobre la flora y la vegetación del Parque, observamos que un buen número de plantas de los pisos subalpino y alpino aparecían en la parte baja de los valles Ordesa y Pineta, en el piso montano a unos 1200-1400 m. Por otra parte, en la **solana** baja de los valles Ordesa y de Pineta hemos inventariado unos pinares de *Pinus sylvestris*, muy parecidos a los pinares musgosos de las umbrías. Todo ello, unido a la constatación empírica de que siempre hace más frío en el fondo de estos valles que más arriba, nos hizo sospechar de la presencia de fenómenos de inversión térmica (IT) que nos pudieran explicar estos hechos.

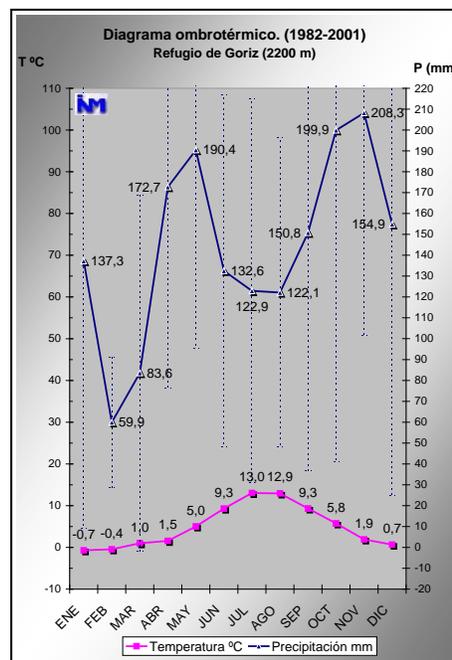


Figura 3. Diagrama ombrotérmico del refugio de Góriz, en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

Para comprobar nuestra hipótesis, instalamos en el valle de Ordesa diversos sensores automáticos de temperatura y humedad, a 1350 y 1700 m, tanto en solana como en umbría, con toma de datos cada media hora entre diciembre de 2001 y el mismo mes de 2002. De esta forma hemos confirmado por primera vez de forma instrumental la presencia de inversión térmica en Ordesa. Sin duda, el relieve abrupto, que impide la entrada del sol en muchas zonas del valle, es el responsable del fenómeno atmosférico.

Cerca de las $\frac{3}{4}$ partes de los días registrados se produce IT en algún momento del día. **Durante el invierno es cuando se producen más días con IT** y cuando ésta es **más intensa**. **Cualquier mes del año presenta IT** al menos la mitad de sus días. Según el momento en el que se dé, existen dos tipos de IT, diurna o nocturna. También podemos diferenciar, por su duración, otros dos tipos de inversión térmica: la continua, aquella que dura al menos un día completo, y la diaria.

Por otra parte, a 1350 m la humedad relativa es 10 puntos de media más alta (75 %) que a 1700 metros.

La inversión en altitud de las temperaturas, asociada a una inversión de la humedad relativa –la parte baja más húmeda que la alta–, tiene un efecto directo sobre la flora y la vegetación. Así, en el valle de Añisclo, el carrascal mediterráneo continental con boj, cambia su posición topográfica con el hayedo y el avellanar-bosque mixto, ambos eurosiberianos.

En el caso de la IT observada en el valle de Ordesa, la consecuencia es la ocupación de las solanas por bosques propios de umbrías. Así, los abetales y hayedos del *Buxo-Fagetum pyroletosum secundae* y los pinares musgosos afines al *Hylocomio-Pinetum*, cubren la solana de Ordesa, estos últimos formando una nueva asociación, *Goodyero-Pinetum sylvestris*. También hemos observado que en las zonas bajas de los valles de Ordesa y Pineta, aparece una comunidad de fuentes de aguas frías más propia del piso subalpino, el *Pinguicula vulgaris-Caricetum davallianae*. Además, en Pineta baja a 1250 una comunidad rupícola subalpina, el *Asperulo-Potentilletum*.

Por lo que respecta a la flora, como ya hemos adelantado, en estos lugares con IT tienen su localidad abisal 46 especies en Ordesa y 19 en Pineta, de las que 17 presentan aquí su límite inferior en el Pirineo meridional

Flora y vegetación

Los estudios **florísticos** (Benito Alonso, 2005; 2006) nos indican que la flora vascular del Parque se aproxima a las 1400 especies, lo que significa más de la mitad de la flora del Pirineo aragonés (VILLAR & *al.*, 1997-2001). En ellas quedan representados todos los elementos corológicos de Europa occidental. De los c. 200 taxa **endémicos** de la Cordillera Pirenaica, 83 de ellos se hallan bien representados en el Parque, con algunas poblaciones casi únicas para el Pirineo español.

Así, la **zonación altitudinal de vegetación** se estructura en cinco grandes conjuntos:

- A. Vegetación mediterránea, submediterránea y montana
- B. Vegetación montana subatlántica y montana continental
- C. Vegetación subalpina
- D. Vegetación alpina y subnival
- E. Vegetación azonal

Hemos reconocido 116 comunidades fitosociológicas repartidas en 77 asociaciones y 39 subasociaciones, de las cuales 24 han sido recientemente descritas (BENITO ALONSO, 2006b). Además, en los años 90 elaboramos un mapa de vegetación a escala 1: 25.000 (VILLAR & BENITO ALONSO, 2001), recientemente actualizado con un mapa más preciso a escala 1: 10.000 (BENITO ALONSO, 2018). En este nuevo mapa se han identificado **118 hábitats** CORINE. A grandes rasgos, en el PNOMP y su ZPP podemos observar tres grandes tipos de hábitats:

1.- **Vegetación arbustiva y herbácea.** Ocupa más de la mitad de la superficie (51,1 %), es decir, hay grandes áreas de **pastos** (casi el 40 % del territorio) y de **matorrales** (12 %), muchos de los cuales también fueron áreas pastadas, ahora abandonadas y en sucesión progresiva hacia la vegetación leñosa. Predominan por encima de los bosques, en las partes altas y en la Zona Periférica.

Si analizamos el reparto de los pastos por su afinidad hacia el tipo de sustrato, vemos que el 62,6 % corresponde a los calcícolas, mientras que el resto (37,4 %) se extiende por suelos pobres en bases. En el PNOMP propiamente dicho, al dominar terrenos calcáreos, este porcentaje asciende al 74 % y los demás se reducen al 26 %. En la ZPP, donde la cabecera del Ara y La Munia son silíceos, se equilibran los porcentajes.

2.- **Vegetación de gleras (15,6 %) y roquedos (8,3 %), más los hielos (1 %).** La suma de los tres elementos alcanza una cuarta parte de la superficie. Ya al acercarnos al parque llaman nuestra atención los valles profundos y los grandes paredones. Pero además, en el piso alpino domina lo mineral sobre lo vegetal, con extensos suelos pedregosos, y en el piso subnival hallamos alguno de los últimos glaciares pirenaicos. Dada la gran verticalidad de las paredes, consideramos que la superficie del hábitat rupícola es mayor de la esperada.

3.- **Vegetación forestal.**- Los **bosques** cubren casi la cuarta parte de la superficie total (23,1 %). De ellos, los más abundantes son los **bosques caducifolios frescos**, como los hayedos, fresnedas-bosques mixtos y avellanares (42,5 % de las masas arbóreas); les siguen los **pinos de *Pinus sylvestris*** (c. 30 %) o de ***Pinus uncinata*** (15,9 %). Después vendrían los **carrascales** (7 %), los **quejigales** (2,5 %), los **bosques de ribera** (2,2 %) y por último los **abetales** (0,7 %). Si a estos porcentajes sumáramos los citados matorrales (12 %), el área cubierta por especies leñosas superaría el 35 % del Parque.

Finalmente, los hábitats de las **zonas húmedas** (0,2 %) y las **masas de agua continentales**, como lagos o ríos (0,17 %), escasean en el Parque. Cabe destacar igualmente la escasa superficie actual dedicada a **usos agrícolas**, áreas taladas o quemadas y poblaciones (< 0,2 %), en su mayor parte se limita a la ZPP.

* * *

Nuestro **recorrido a pie** (Fig. 4) por los bosques del piso montano comienza en la llamada Lana Caballo (Pradera de Ordesa), a unos 1350 m, con roquedos al N y al S de unos 900 m de desnivel.

En las gravas (**nº 11** del esquema) hallamos *Salix eleagnos*, *Achnatherum calamagrostis*, *Fraxinus excelsior*, *Buxus*, *Betula pendula*, *Prunus mahaleb*, *Thymus vulgaris*, *Ononis natrix*, *Cephalanthera* spp., etc. Sigue luego el abetal (**nº 12**) con boj y en la hojarasca, *Goodyera repens*, *Pyrola* spp., *Epipactis* spp., etc.

Junto al barranco de Cotatuero, descubriremos un pasto calcícola (**nº 10**) del *Bromion*, con *Bromus erectus*, *Plantago media*, etc. y rodales del pinar musgoso de *Pinus sylvestris* (**nº 13**) más algunas gleras montanas (**nº 15**), a unos 1500 m nos acercaremos a un roquedo calizo (**nº 6**) con *Saxifraga longifolia*, *S. caesia* y *S. aretioides*, mientras que en los extraplomos húmedos nos sorprenderá la *Pinguicula longifolia* y en alguna roca sombría destacará *Ramonda myconi*. En el hayedo atlántico (**nº 9**), con menos abeto y boj, he aquí *Monotropa hypopytis*, *Neottia nidus-avis*, *Oxalis acetosella*, etc. y cuando pasemos a suelos areniscosos *Luzula nivea* y *Brachypodium sylvaticum*.

Tras un pasto denso semicolgado de *Brachypodium rupestre* con *Iris latifolia*, alcanzaremos los roquedos calizos soleados, a unos 1550-1600 m, con *Androsace cylindrica*, *Anthriscum sempervirens*, *Lonicera pyrenaica*, etc. (**nº 2**) y en su pie seco y sombrío *Scrophularia pyrenaica*. Siguiendo por rellanos secos colonizados por el pinar con erizón (*Echinopartum horridum*) (**nº 17**), ya a 1650 m desciende otra especie de pino de montaña, *Pinus uncinata* (**nº 3**), con *Pulsatilla alpina* subsp. *fontqueri* o *Sesleria albicans*, así como las gleras calizas entre dos niveles de roquedos (**nº 18**), expuestas al W y NW, con *Borderea pyrenaica*, *Leontopodium alpinum*, *Aquilegia pyrenaica*, *Stipa calamagrostis*, *Ligusticum lucidum*, etc., sin que falte el pasto pedregoso de *Festuca gautieri* (**nº 22**).

Entre estos bosques claros, con amplia perspectiva sobre el valle y las montañas occidentales, iniciaremos el regreso, descendiendo por la espectacular cascada de Cotatuero hacia las selvas del fondo del valle. Los suelos coluviales están sostenidos por rodales del hayedo acidófilo con *Acer platanoides*, *Luzula nivea* con *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina* o *Calluna vulgaris*, sobre todo en algunos bloques cuarcíticos aflorantes. Más abajo nos internaremos en un abetal relativamente fresco con algún pino (*Pinus uncinata* primero y luego *P. sylvestris*) y haya (*Fagus sylvatica*). Se trata de bosques inexplotados desde un siglo o más, donde se observa el efecto de la caída de piedras desde los acantilados superiores –a varios niveles–, de modo que la mayor parte de los árboles viejos aparecen despuntados o adquieren figura de candelabro. Aparte de las orquídeas mencionadas (*Goodyera*, *Epipactis*, *Neotia*, *Platanthera*) o las *Pyrola* (*P. minor*, *P. clorantha*, *Orthilia secunda*, *Moneses uniflora*), suele haber rodales de *Brachypodium sylvaticum* y es muy frecuente *Carex sylvatica*, así como *Galium rotundifolium*, *Oxalis acetosella*, todas ellas plantas de sombra u hojarasca y suelo algo acidificado.

En las roturas naturales podrán observarse *Atropa belladonna*, *Sambucus racemosa* o *Stachys alpina*, entre otras. Tampoco falta el boj en los suelos algo más pedregosos, a veces con llamativos ejemplares casi arbóreos que ya llamaron la atención de uno de los primeros descubridores de Ordesa, el geógrafo francés Lucien BRIET (1913).

Al regresar a las gravas del río Arazas volveremos a encontrar, a orillas del camino, los retazos del bosque de ribera con *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, etc., alguna almohadilla de *Echinopartum horridum*, *Amelanchier ovalis*, *Daphne laureola*, *D. mezereum*, *Teucrium pyrenaicum*, *Achillea millefolium*, *Rosa glauca*, *Lithospermum officinale*, *Festuca* gr. *rubra*, *Brachypodium rupestre*.

* * *

Antes de subir al autobús y emprender el regreso a Huesca podremos contemplar la zonación altitudinal de la vegetación forestal del Cañón de Ordesa, con sus contrastes entre solana y umbría.

Y quien esté interesado en los tipos de vegetación supraforestal, dominada por pastos subalpinos y alpinos, e incluso comunidades de suelos pedregosos crioturbados o de ventisqueros, puede examinar el esquema adjunto de la vegetación del Monte Perdido (**Apéndice I**).

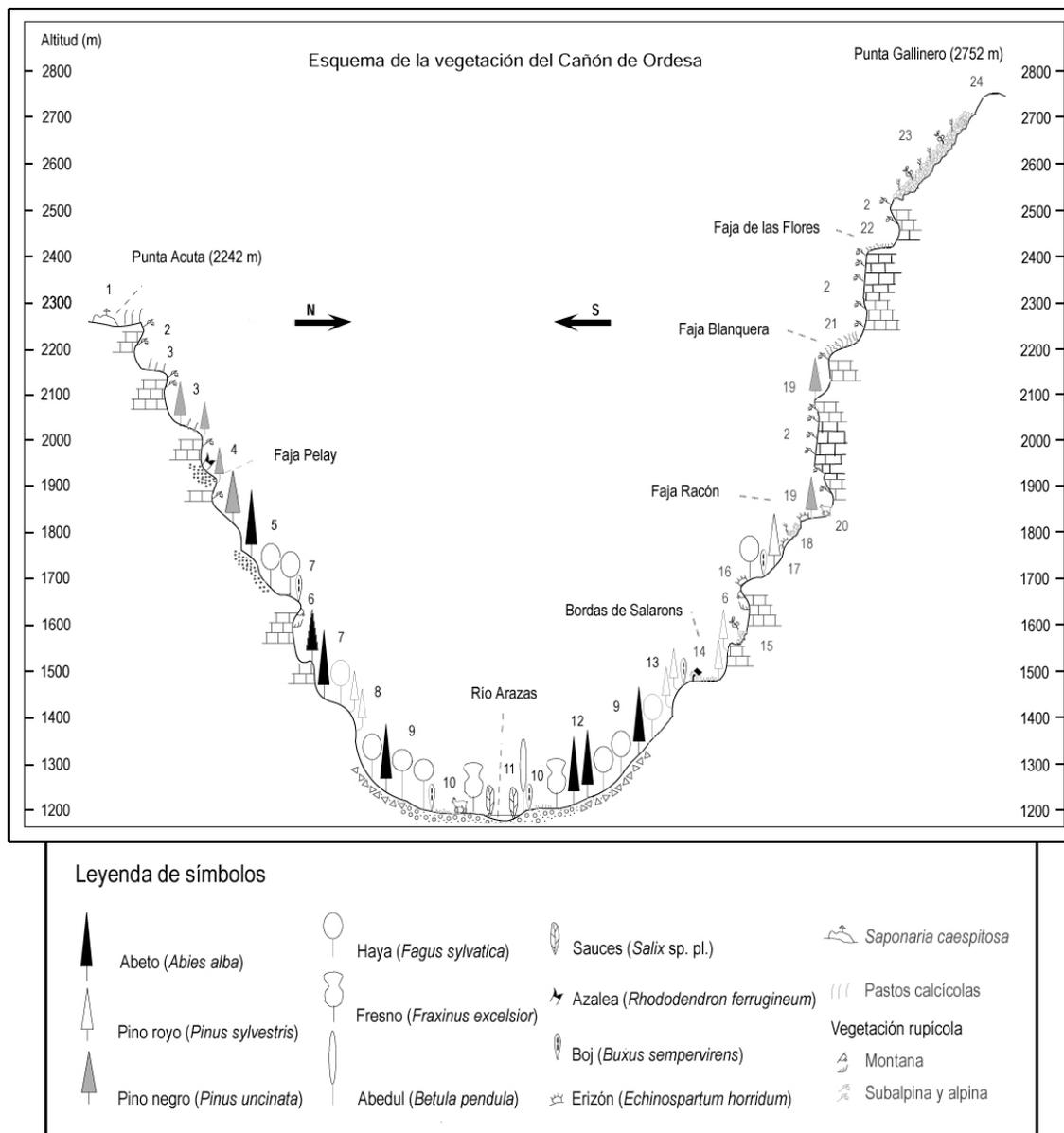


Figura 4. Esquema de la vegetación del Valle de Ordesa (ampliado y modificado por BENITO, 2006, a partir de VILLAR & al., 1997)

- 1- Pasto pedregoso de cresteríos calizos crioturbados, batidos por el viento, con *Saponaria caespitosa* (*Oxytropido-Festucetum scopariae saponarietosum*).
- 2- Fisuras de roquedos subalpinos calizos, tanto verticales (*Asperulo-Potentilletum alchimilloididis*), como extraplomados (*Petrocoptido-Androsacetum willkommii*) y húmedos (*Violo-Cystopteridetum alpinum*).
- 3- Pinar subalpino ralo de pino negro sobre calizas (*Pulsatillo-Pinetum uncinatae*), pastos pedregosos de umbría caliza (*Seslerietea*) y gleras subalpinas (*Aquilegio-Bordereetum pyrenaicae*).
- 4- Pinar subalpino ralo de pino negro con rododendro sobre areniscas acidificadas (*Rhododendro-Pinetum uncinatae*).
- 5- Hayedo-abetal subalpino acidófilo con rododendro (*Roso-Fagetum*).
- 6- Fisuras de roquedos calizos montanos, tanto verticales (*Saxifrago-Ramondetum*), como en extraplomo húmedo (*Carici-Pinguiculetum longifoliae*).
- 7- Hayedo-abetal con boj (*Buxo-Fagetum*). En algunos puntos de la parte baja del valle, hayedo acidófilo (*Luzulo-Fagetum*).

- 8- Pinar musgoso de umbría (*Hylocomio-Pinetum sylvestris*). En la parte baja del valle.
- 9- Hayedo con *Scilla lilio-hyacinthus* (*Scillo-Fagetum*) y hayedo-abetal con boj (*Buxo-Fagetum*).
- 10- Pastos mesófilos (*Euphrasio-Plantaginetum mediae*), en algunos casos invadidos por espinos, rosales y boj; fuentes con escobizo (*Molinion caeruleae*); y pastos higroturbosos (*Pinguiculo-Caricetum davallianae*).
- 11- Gravas del río Arazas colonizadas por sauces, abedules, fresnos, etc. (*Saponario-Salicetum purpureae*).
- 12- Abetales frescos (*Buxo-Fagetum pyroletozum*).
- 13- Pinares musgosos de solana sometida a inversión térmica (*Goodyero-Pinetum sylvestris*). Valle abajo es sustituido por el pinar de solanas con plantas del quejigal (*Buxo-Quercetum pubescentis pinetosum*).
- 14- Prados de dalle abandonados (*Rhinantho-Trisetetum flavescens*).
- 15- Gleras montanas calizas (*Picrido-Stipetum calamagrostis*).
- 16- Matorrales de erizón (*Teucrio-Echinospartetum horridae*).
- 17- Pinares con erizón (*Echinosparto-Pinetum sylvestris*).
- 18- Gleras subalpinas calizas (*Aquilegio-Bordereetum pyrenaicae*).
- 19- Pinares oromediterráneos con gayuba (*Arctostaphylo-Pinetum uncinatae*).
- 20- Mallata Gabarda: vegetación nitrófila (*Hordeetum murini* + *Urtico-Scropularietum pyrenaicae*), márgenes de bosque con *Rosa jacetana*, matorrales de erizón y vegetación rupícola.
- 21- Pastos altos de *Festuca paniculata* subsp. *spadicea* (*Teucrio-Festucetum spadiceae*).
- 22- Pastos sobre calizas de *Festuca gautieri* subsp. *scoparia* (*Oxytropido-Festucetum scopariae*) y gleras subalpinas (*Aquilegio-Bordereetum pyrenaicae*).
- 23- Vegetación de gleras alpinas (*Festucetum glaciali-pyrenaicae*).
- 24- Vegetación inicial de las cumbres de areniscas calizas (*Minuartio cerastifoliae-Androsacetum ciliatae*).

Como **resumen**, diremos que la riqueza geobotánica y también la elevada biodiversidad del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido se explica por razones biogeográfico-históricas, topográficas y climáticas. Del mismo modo, el hecho de que por la vertiente meridional del Pirineo pase la frontera entre dos regiones biogeográficas, la eurosiberiana y la mediterránea, unido a los elementos borealpinos de las cimas, aún acentúa más el mosaico de la vegetación en este singular espacio protegido, cuyas características más notorias anotamos en **Ficha adjunta (Apéndice II)**.

Valgan como ejemplo las áreas de distribución en el Parque de tres especies representativas: *Androsace ciliata* (endemismo de alta montaña alpina), *Fagus sylvatica* (bosques de afinidad atlántica) y *Euphorbia characias* (hierba mediterránea) (**Fig. 5**).

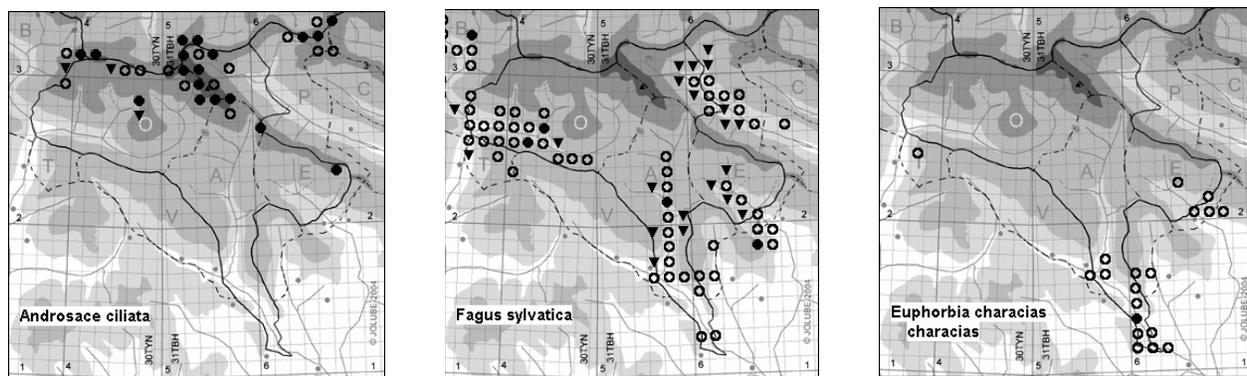
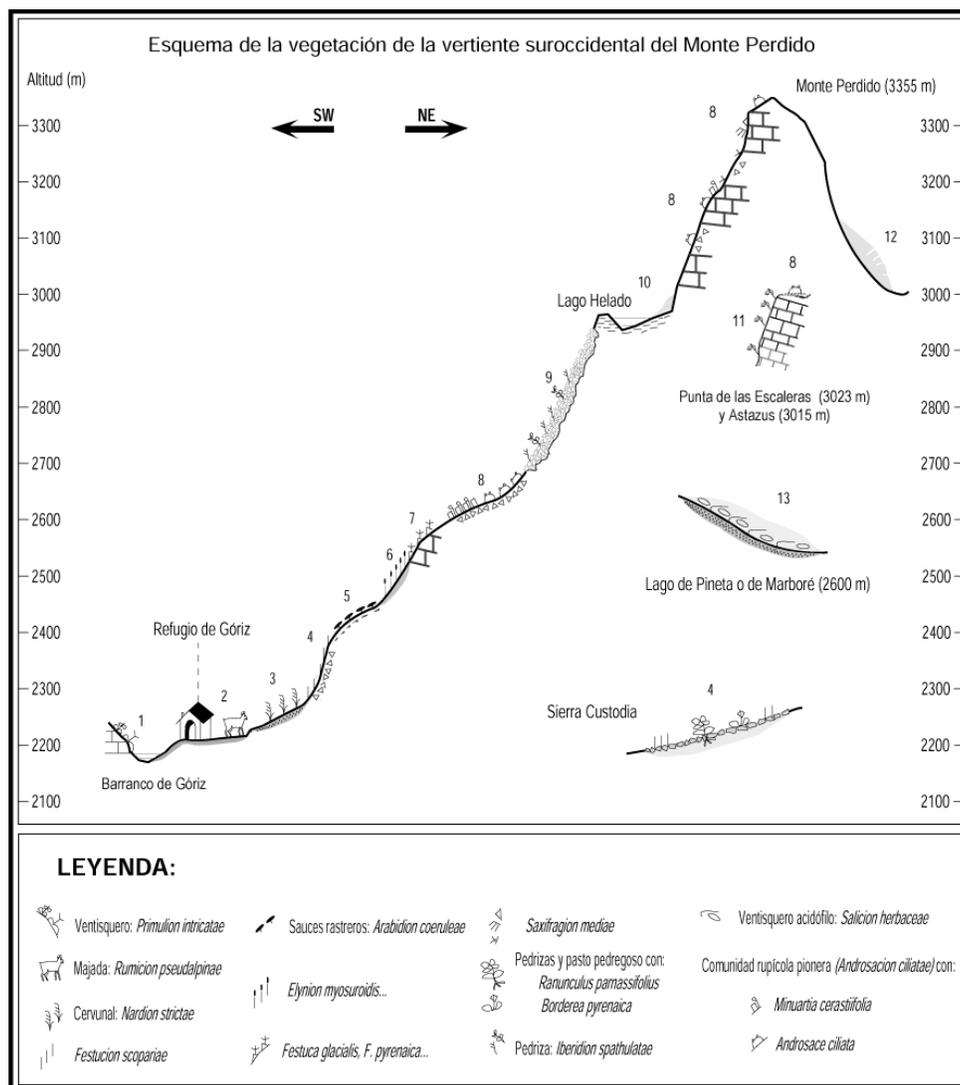


Figura 5. Mapas de distribución de tres especies representativas de plantas alpinas, atlánticas y mediterráneas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido



Apéndice I. Esquema de la vegetación en la vertiente suroccidental del Monte Perdido (ampliado y modificado por BENITO 2006 de VILLAR & al., 1997)

- 1- Comunidad de pastos innivados sobre calizas: alfombras densas de *Trifolium thalii*, *Primula elatior* subsp. *intricata*, etc. (*Festuco-Trifolietum thalii*).
- 2- Majadal subalpino con romazas (*Rumex pseudoalpinus*), ortigas (*Urtica dioica*), *Sisymbrium chrysanthum* y otras especies nitrófilas (*Rumici-Chenopodietum*).
- 3- Pasto denso de cervuno (*Nardus stricta*) sobre suelo profundo (*Alchemillo-Nardetum*), en mosaico con pastos mesófilos de altitud (*Alchemillo-Festucetum nigrescentis*).
- 4- Pasto pedregoso, discontinuo, de *Festuca scoparia* y otras especies pioneras (*Oxytropido-Festucetum scopariae*), en mosaico con las gleras calizas subalpinas (*Aquilegio-Bordereetum pyrenaicae*).
- 5- Ventisquero colonizado por sauces enanos (*Salix retusa*, *S. reticulata*, *S. herbacea*) (*Carici-Salicetum retusae*).
- 6- Pasto alpino denso sobre suelo calizo relativamente profundo (*Oxytropido-Elynetum myosuroidis*).
- 7- Comunidad de plantas pioneras que sustituye al pasto anterior tras la erosión y aumento de la pedregosidad (*Festucetum glaciali-pyrenaicae*).
- 8- Comunidad de plantas pioneras de la alta montaña caliza pirenaica que llega a las cumbres (*Minuartio cerastiifoliae-Androsacetum ciliatae*).
- 9- Comunidades glareícolas en terreno calizo de los pisos alpino (*Festucetum glaciali-pyrenaicae*) y subnival (*Linario-Minuartietum cerastiifoliae*), más grietas húmedas e innivadas (*Oxyrio-Doronietum*).
- 10- Lago Helado, sin vegetación vascular.
- 11- Vegetación rupícola de la alta montaña caliza pirenaica (*Saxifrago iratianae-Potentilletum nivalis*), más gleras subnavales (*Linario-Minuartietum cerastiifoliae*).
- 12- Glaciar residual de la cara norte del Monte Perdido.
- 13- Ventisqueros cercanos al Lago de Marboré (*Carici-Salicetum retusae*).

Apéndice II. FICHA TÉCNICA DEL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

Situación: Pirineo central español. Comarca: Sobrarbe, provincia de Huesca. Comunidad Autónoma de Aragón.

Fecha de fundación: 16 de agosto de 1918. Superficie: 2088 Ha. Un sólo valle: Ordesa. Torla (Huesca).

Fecha de ampliación: 13 de julio de 1982. Superficie: 15 608 Ha. Cuatro valles: Ordesa, Añisclo, Escuaín y cabecera de Pineta. Municipios de Torla-Ordesa, Fanlo, Puértolas, Tella-Sin y Bielsa.

Zona periférica de protección (ZPP): superficie: 19 697 Ha. Cabecera del río Ara; macizo de La Munia; una porción de los valles de Vió (Fanlo) y Puértolas, así como la parte media del valle de Pineta.

Hidrología: dentro del Alto Cinca -principal afluente pirenaico del Ebro-, incluye las cuencas altas de los ríos Ara, Bellós, Yaga y del propio Cinca, más toda la del Arazas.

DIVERSIDAD

Paisajística: cañones profundos (Añisclo baja hasta los 610 m); acantilados a todos los niveles y exposiciones; cuevas, simas y sistemas kársticos; lagos, surgencias, manantiales, cascadas y glaciares; mesetas elevadas; el macizo calizo más alto de Europa (Monte Perdido, 3355 m); dentro del PNOMP 22 cimas sobrepasan los 3000 m de altitud, a las que se añaden otras 12 en la ZPP.

Florística: cerca de 1400 especies de flora vascular, más de la mitad de la flora del Pirineo Aragonés.

Endemismos de flora: de los c. 200 taxa endémicos pirenaicos, 82 se hallan bien representados en el Parque, con algunas poblaciones casi únicas para el Pirineo español.

Biogeográfica: vegetación mediterránea, submediterránea, montaña continental, montaña atlántica, oromediterránea, subalpina, alpina y subnival.

Fitosociológica: se han reconocido 20 clases de vegetación, que incluyen 32 órdenes, 46 alianzas y 77 asociaciones.

Hábitats: 118 hábitats **CORINE-MHA**; 34 de **Importancia Comunitaria (HIC)**, de los que 7 son **prioritarios** para su conservación en la UE; 116 hábitats **EUNIS**, 20 amenazados a nivel europeo.

Protección: integral para la gea, agua, aire, flora y fauna. Se mantienen derechos de pastos y los sistemas de explotación tradicionales, aunque cada vez son menos intensos. Los usos se regulan mediante el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque (Gobierno de Aragón, 2015).

Frecuentación: 600 000 visitantes anuales, más de la mitad de los cuales entre los meses de julio y septiembre; dos tercios se concentran en los sectores de Ordesa y Pineta.

Otras figuras de protección que le afectan total o parcialmente:

- 1) **Refugio de Fauna Silvestre** «Viñamala», designado por el Gobierno de España en 1966.
- 2) **Reserva de Biosfera** «Ordesa-Viñamala», designada por la UNESCO en 1977.
- 3) **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** «Ordesa-Monte Perdido», de la Red Natura 2000, designada por la UE en 1988. Coincide con los límites del PNOMP. Además, coinciden parcialmente con la ZPP dos **ZEPA**, «Viñamala» y «Alto Cinca».
- 4) **Diploma del Consejo de Europa a la Conservación** «Clase A»: 1988, 1992, 1997, 2003, 2008, 2018. 5) **Patrimonio Mundial** «Pirineos - Monte Perdido», inscrito por la UNESCO en 1997, ampliado en 1999.
- 6) **Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)** «Ordesa-Monte Perdido», de la Red Natura 2000, designado por la UE en 2003. Coincide con los límites del PNOMP. Coinciden parcialmente con la ZPP ocho **LIC**, «Bujaruelo-Garganta de los Navarros», «Cuenca del río Airés», «Río Ara», «Cueva de los Moros», «Alto Valle del Cinca», «Río Cinca (Valle de Pineta)», «Tendeñera y Puertos de Panticosa», «Bramatuero y Brazatos».
- 7) **Monumentos Naturales de los Glaciares Pirenaicos**, «Macizo de Monte Perdido o de las Tres Sorores» (Gobierno de Aragón, 2007).
- 8) **Geoparque** de «Sobrarbe-Pirineos» en 2006, declarado por la UNESCO Global Geopark en 2015.
- 9) **Reserva Natural Fluvial** «Río Ara desde su nacimiento hasta río Arazas (incluye río Arazas)» y «Río Vellós desde su nacimiento hasta el río Aso» (Gobierno de España, 2017).

Además, está incluido en varias redes para la investigación ecológica a largo plazo como **GLORIA** (*Global Observation Research Initiative in Alpine Environments*, Grabherr & al., 2000, Pauli & al., 2015) y **Sitio LTER** (*Long Term Ecological Research Network*, García & al., 2016), entre otras.

BIBLIOGRAFÍA (muchos de estos trabajos están disponibles en www.jolube.net)

- ALDEZÁBAL, A. (2001). *El sistema de pastoreo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo Central, Aragón). Interacción entre la vegetación supraforestal y los grandes herbívoros*. 317 pp. Investigación. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Zaragoza.
- ARBELLA, M. (1988). *Formaciones pascícolas supraforestales en la reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala*, Universidad Complutense. Madrid.
- BENITO ALONSO, J.L. (2006a). *Catálogo florístico del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonés)*. 383 pp. Colección Pius Font i Quer, n.º 4. Institut d'Estudis Illerdencs. Diputación de Lérida, Lérida.
- BENITO ALONSO, J.L. (2006b). *Vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Sobrarbe, Pirineo central aragonés)*. 419 pp. + mapa vegetación 1:40.000 pp. Serie Investigación, n.º 50. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Gobierno de Aragón, Zaragoza.
- BENITO ALONSO, J.L. (2015). *Guía imprescindible de las flores del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. Ed. Jolube, Jaca.
- BENITO ALONSO, J.L. (2018). *Mapa de vegetación actual, a escala 1: 10.000, del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y su zona periférica de protección. Manual de interpretación de los hábitats Corine-Mapa de Hábitats de Aragón y de Importancia Comunitaria. Mapa sintético a escala 1: 50.000*. 450 pp. Serie técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales y Jolube Consultor Botánico y Editor, Madrid.
- BRIET, L. (1913). *Las bellezas del Alto Aragón*. Diputación de Huesca. Huesca.
- GARCÍA RUIZ, J.M. & C. MARTÍ (2001a). *Mapa de formaciones litológicas del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido a escala 1: 50.000*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid.
- GARCÍA RUIZ, J.M. & C. MARTÍ (2001b). *Mapa geomorfológico del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido a escala 1: 25.000*. 106 pp. Serie Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- LOSA, T.M. & P. MONTSERRAT (1947). Aportaciones para el conocimiento de la flora del Valle de Ordesa. *Collect. Bot. (Barcelona)* **1(2)**: 127-195.
- QUÉZEL, P. (1956). À propos de quelques groupements végétaux rupicoles des Pyrénées centrales espagnoles. *Collect. Bot. (Barcelona)* **5(1)**: 173-190.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1988). La vegetación del piso alpino superior de los Pirineos. *Monogr. Inst. Piren. Ecología (Jaca)* **4**: 719-728.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., J.C. BÁSCONES, T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & J. LOIDI (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* **5**: 5-456.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., T.E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. IZCO, J. LOIDI, M. LOUSA & Á. PENAS (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part I & II. *Itinera Geobot.* **15(1y2)**: 5-432; 433-922.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSA & Á. PENAS (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* **14**: 1-341.
- ROBADOR, A. & al. (2013) *Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Guía Geológica*. I.G.M.E. y O. A. Parques Nacionales. Madrid.
- VILLAR, L. & J.L. BENITO ALONSO (2001). *Mapa de vegetación del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, escala 1: 25 000*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- VILLAR, L. & J.L. BENITO ALONSO (2003a). La flora alpina y el cambio climático: el caso del Pirineo central (Proyecto GLORIA-Europe). In: AEET (Ed.). *España ante los compromisos del Protocolo de Kyoto: Sistemas Naturales y Cambio Climático*. Pp. 92-105. VII Congreso Nacional de la Asociación Española de Ecología Terrestre. Barcelona.
- VILLAR, L. & J.L. BENITO ALONSO (2003b). Pastoreo y excrementos en el piso alpino del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. In: ROBLES, A.B., M.E. RAMOS, M.C. MORALES, E. SIMÓN, J.L. GONZÁLEZ REBOLLAR & J. BOZA (Ed.). *Pastos, desarrollo y conservación*. Pp. 507-511. Sociedad Española para el Estudio de Pastos. Granada.
- VILLAR, L. & J.L. BENITO ALONSO (2004-06). Los bosques del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Pirineo central español): cartografía, valor ecológico y conservación. *Naturalia Maroccana* **2(1-2)**: 155-162.
- VILLAR, L., J.A. SESÉ & J.V. FERRÁNDEZ (1997, 2001). *Atlas de la Flora del Pirineo Aragonés, I y II*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón e Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.