

Ignacio Pérez-Soba

Los  
**Montes,**  
Patrimonio  
Natural



Equipo 

*Dirección:*

Guillermo Fatás y Manuel Silva

*Coordinación:*

M<sup>a</sup> Sancho Menjón

*Redacción:*

Álvaro Capalvo, M<sup>a</sup> Sancho Menjón, Ricardo Centellas  
José Francisco Ruiz

Publicación nº 80-43 de la  
Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón

Texto: Ignacio Pérez-Soba

Ilustraciones: I. Pérez-Soba, F. Lampre, E. Pérez Aguilar, A. González,  
J. M. de Ayerbe, Vidal Martínez-Falero, A. Soriano, Nicolás R. García  
Cañada y A. Tomico

I.S.B.N.: 84-95306-19-0

Depósito Legal: Z. 3158-99

Diseño: VERSUS Estudio Gráfico

Impresión: Edelvives Talleres Gráficos

Certificados ISO 9002



# ÍNDICE



Introducción	7
LOS MONTES, SU ESTADO E IMPORTANCIA	9
Cuestiones previas y un poco de historia	9
¿Por qué son importantes los montes?	24
Principales formaciones forestales aragonesas	30
ALGUNOS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE LOS MONTES	39
Conocer para gestionar: la investigación forestal	40
Un aprovechamiento sostenible: la ordenación de los montes	49
Luchar contra la erosión: la restauración hidrológico-forestal	57
La creación de montes arbolados: la repoblación forestal	66
LA PROTECCIÓN LEGAL DE LOS MONTES ARAGONESES	77
La protección legal de todos los montes	77
El Catálogo de Montes de Utilidad Pública: el mayor instrumento de protección del territorio	79
Los Espacios Naturales Protegidos (ENP)	86
Otros espacios protegidos	102
Bibliografía básica	109

*Dedicado a la memoria de mi bisabuelo, el ingeniero de montes Don Fernando Baró Zorrilla (1877-1959), que fue, entre otras muchas cosas, un brillante divulgador de las ciencias forestales.*

*El hombre de estos campos que incendia los pinares  
y su despojo aguarda como botín de guerra,  
antaño hubo raído los negros encinares,  
talado los robustos robledos de la sierra.*

*Hoy ve a sus pobres hijos huyendo de sus lares;  
la tempestad llevarse los limos de la tierra  
por los sagrados ríos hacia los anchos mares;  
y en páramos malditos trabaja, sufre y yerra.*

Antonio MACHADO  
«Por tierras de España», en *Campos de Castilla*  
(1907-1917)

*Poblar nuestros montes y las inteligencias  
de los españoles son las dos cosas prioritarias  
que debe emprender España para entrar en el futuro  
con dignidad en el concierto de las Naciones.*

Santiago RAMÓN Y CAJAL



## INTRODUCCIÓN



**E**l medio natural es una realidad amplia y compleja, a la que cabe aproximarse desde distintas vías. La más habitual es la descripción: revistas científicas y medios de comunicación publican fotografías de los más impresionantes semblantes de la naturaleza, describen sus principales especies y sus ecosistemas más sobresalientes. Pero esa vía descriptiva tiene una seria limitación: da la sensación de que la naturaleza es algo que sólo se puede mirar. Parece existir la convicción de que el ser humano ha de prescindir de toda actuación sobre el medio natural, pues ésta se considera siempre, *a priori*, perjudicial. Esa convicción es, en gran medida, falsa y tiene su origen en el desconocimiento de las acciones de ordenación y restauración de los recursos naturales que, desde hace mucho tiempo, se practican en España. Valga recordar, por ejemplo, que la labor de protección y administración de los montes comenzó en este país hace más de ciento cincuenta años, que la primera propuesta de Espacio Natural Protegido español se hizo en 1902 y que existe una larga lista de brillantes gestores forestales activos en el último siglo y medio, entre los que figuran muchos aragoneses o afincados en Aragón como Joaquín Ximénez de Embún, Benito Ayerbe, Carlos Vicioso, Carlos Castel Clemente, Nicolás Ricardo García Cañada y tantos otros.

Por tanto, existe otra vía de aproximación a la naturaleza que es por la que avanza este libro: conocer la gerencia (pasada, presente y futura) de los montes aragoneses, que constituyen la mayor parte del patrimonio natural de la Comunidad. Es una breve guía que presenta algunos aspectos de la gestión forestal: ordenación de montes, repoblación forestal, restauración hidrológico-forestal, declaración de Espacios Naturales Protegidos, etc.

La limitación de espacio impide, desgraciadamente, tratar otros muchos aspectos tan importantes como los anteriores: la defensa del monte contra los incendios y las plagas forestales, la gestión de la caza y la pesca fluvial, la defensa de la propiedad forestal pública, la pascicultura, la conservación de las vías pecuarias, etc. Es difícil e ingrata decisión la de dejar fuera de este libro aspectos de tanta relevancia, pero es imposible encerrar en tan pocas páginas tanto como se relaciona con nuestros montes.

Conste el agradecimiento del autor a quienes han ayudado a redactar estas páginas: a D<sup>a</sup> María González Hinjos, revisora del manuscrito, y a los ingenieros de Montes D. Emilio Pérez Bujarrabal, D. José Antonio Benedico Martín, D. Antonio Padró Simarro, D. Emilio Pérez Aguilar y D. Jesús Pemán García. Conste también que muchos de los datos que aquí se presentan proceden del borrador del *Plan Forestal de Aragón*, elaborado por la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Aragón, o de publicaciones o trabajos de esa misma Dirección.

# LOS MONTES, SU ESTADO E IMPORTANCIA



## CUESTIONES PREVIAS Y UN POCO DE HISTORIA

### Y, a todo esto, ¿qué es un monte?

**E**l término “monte”, en el sentido que tiene en el ámbito de la gestión y la legislación forestal, refleja algo tan propio de España que hay autores que lo consideran intraducible: ni el inglés *woodland*, ni el francés *bois* o el alemán *wald* son sinónimos exactos. En Hispanoamérica se utiliza poco y, a veces, con otro significado. Incluso en muchos lugares de la provincia de Zaragoza se llama “monte” a los cultivos agrícolas de secano: así aparece ya en los *Estatutos y Ordenaciones de los montes y huertas de la ciudad de Zaragoza* (1593).

La palabra “monte” se usa para hacer referencia a los terrenos que no son agrícolas ni urbanos. J. Corominas propone el año 1140 como fecha hacia la que se generaliza ese sentido de la palabra, y desde el siglo XII se emplea en los textos de legislación forestal. Su definición legal actual se halla en el artículo 4 del Reglamento de Montes (1962):

«Se entiende por monte o terreno forestal la tierra en que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral o

herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo.»

Luego un monte no es, necesariamente, una montaña: puede haber, y de hecho hay, muchos montes completamente llanos o a nivel del mar. Tampoco es cualquier terreno con árboles —pues si éstos son frutales o urbanos quedan excluidos de la definición—, ni necesariamente un bosque: hay muchos “montes no arbolados” en los que sólo crecen matorrales o herbáceas.

En esa distinción entre “bosque” y “monte” radica, precisamente, la originalidad de este último término. En España, por diferentes motivos, hay mucha superficie que no se halla cubierta de árboles pero que integra un patrimonio natural susceptible de ser protegido. La legislación y administración españolas han entendido desde hace siglos su importancia, apoyando un uso diversificado del monte. A diferencia de otros países, España nunca ha querido definir legalmente qué es un bosque: los bosques constituyen un caso particular de los montes. Se trata de “montes arbolados”, gestionados y protegidos a la vez que los demás, aunque atendiendo, eso sí, a su especial valor.

Se detalla, a continuación, la extensión de montes y bosques existente en Aragón (todas las superficies se darán en hectáreas; recuérdese que 1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>).



*Arbolados o no, todos los montes precisan de gestión y protección. Arriba, pinares de la umbría del Tozal de Guara; abajo, sabinar en Campillo de Aragón  
(Fotos: I. Pérez-Soba)*

Provincia	Superficie total	Superficie agrícola	Superficie forestal (montes)			
			Total montes	Bosque	Matorral	Pastizal
Huesca	1.554.669	553.653	878.965	460.427	239.897	178.641
Teruel	1.481.016	458.774	956.778	281.614	119.618	555.546
Zaragoza	1.728.297	893.232	675.723	170.901	97.761	407.061
TOTAL	4.763.982	1.905.659	2.511.466	912.942	457.276	1.141.248
% superf. de Aragón	100	40	53	19	10	24
% superf. forestal aragonesa	–	–	100	36	18	46

La mayor parte de la superficie forestal aragonesa es de titularidad privada (un 60%), aunque los montes públicos poseen un mayor tamaño (717 ha de media frente a las 23 de los montes privados) y, en gran medida, más importancia ecológica, pues han sido mejor gestionados.

### **El mito de la ardilla: la deforestación de España**

¿Por qué hay tan pocos montes arbolados en España, en comparación con otros países? ¿No se decía que, en tiempos lejanos, una ardilla podía cruzar la Península Ibérica saltando de un árbol a otro, sin necesidad de tocar el suelo ni una sola vez?

Prácticamente todo el mundo conoce esa leyenda, que se retrotrae “al tiempo de los Reyes Católicos” o a cualquier otro momento histórico lejano. Esa afirmación se ha atribuido tradicionalmente al geógrafo e historiador griego Estrabón (63 a.C.-19 d.C.), en cuya obra, sin embargo, no se dice nada semejante. Y es que el relato de la ardilla no puede ser cierto. En todas las épocas geológicas ha habido grandes zonas peninsulares desprovistas de arbolado debido a unas condiciones climáticas y edáficas (del griego *edafos*, suelo) que impedían o dificultaban la implantación de una vegetación ya no arbórea, sino incluso de cierta potencia. Por tanto, hemos de tener en cuenta que, si España es un país con menos bosques que otros, no se debe sólo a la acción humana sino también a unas condiciones naturales muy diferentes de las que, por ejemplo, existen en el centro y Norte de Europa.

Sin embargo, es cierto que la intervención del hombre ha determinado, en gran medida, el que las masas forestales españolas hayan retrocedido ampliamente a lo largo de los tiempos y hasta principios del siglo XX, momento en que se invierte esa tendencia. Su actuación deforestadora se ha manifestado, fundamentalmente, en tres aspectos:

### *El impacto de la agricultura y la ganadería*

Históricamente, se ha dado una clara oposición entre la demanda de tierra para su explotación agrícola y ganadera,



*Montes del Rato, en el Bajo Jiloca, formados por afloramientos calizos y yesíferos, ejemplo de terreno adverso al arbolado (Foto: I. Pérez-Soba)*

por un lado, y la conservación de los bosques, por otro. Esa oposición tuvo lugar al menos desde el siglo XII, cuando la población comenzó a crecer y a demandar terrenos de labor. Hasta el siglo XVIII, y aun después, era un signo de civilización la tala y roturación de los bosques para dedicarlos a la producción agrícola o al pastoreo: el *Fuero Antiguo de Aragón* (1247) concedía a los vecinos el derecho de “escaliar” (romper y poner en cultivo las tierras forestales) sin permiso de los Jurados. A medida que la población aumentaba, la “individualización” (apropiación por un vecino de un terreno común, en general forestal), de ser una excepción regulada mediante permisos se

fue convirtiendo en una actuación generalizada e incontralada. Esa tendencia taladora-roturadora se incrementaba cada vez que se vivían épocas de escasez o hambre.

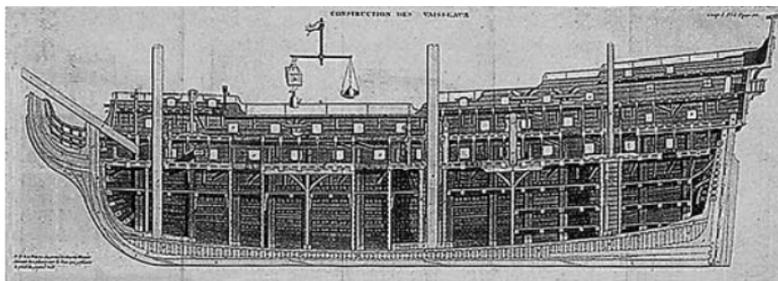
Paralelamente, las monarquías españolas optaron por apoyar la producción lanar mediante la concesión de importantes derechos a los gremios de ganaderos surgidos en Aragón (Casa de Ganaderos de Zaragoza, 1218) y Castilla (Honrado Concejo de la Mesta, 1273). Ello se tradujo en el sobrepastoreo de muchas zonas forestales, en el uso del fuego para generar rebrotes tiernos de especies leñosas (muy apetecibles para el ganado) y, en general, en el retroceso claro de los bosques. A pesar de este grave efecto negativo, la ganadería tradicional ha dejado en Aragón también algunas normas antiquísimas de gestión de pastos.

### *Las guerras*

La agitada historia bélica española es otra de las principales causas de la deforestación. El bosque constituye un obvio lugar de defensa militar: una de las acepciones del verbo “emboscar” es la de “entrarse u ocultarse en el ramaje”. Para evitar esas “emboscadas”, nada mejor que arrasar en lo posible las zonas consideradas peligrosas.

Durante la Reconquista, la existencia de una tierra de nadie entre cristianos y musulmanes supuso la destrucción de muchos bosques, para despejar el terreno y proveer de materiales de construcción a las regiones pobladas.

Tras el descubrimiento de América, aumentó la necesidad de crear y mantener una potente flota, lo que motivó una importante demanda de maderas de grandes dimensiones y, además, procedentes de árboles de gran edad y crecimiento lento (por lo tanto, más resistentes). Se calcula que de 1700 a 1788 sólo la construcción naval militar consumió 400.000 m<sup>3</sup> de roble y 250.000 de pino, sin contar los empleados para otros usos vinculados al trabajo de los astilleros.



*Sección de un buque del s. XVIII. La construcción naval y otros muchos usos civiles y militares consumieron gran cantidad de madera*

### *La desamortización de las propiedades forestales*

A pesar de las agresiones descritas, a comienzos del siglo XIX aún existían extensas masas forestales, por lo común en terrenos pertenecientes a la Iglesia, los Ayuntamientos o el Estado. La Iglesia había recibido numerosas donaciones *pro animas* y los Ayuntamientos habían ido

haciéndose con la propiedad de muchos montes antes señoriales, a medida que la aristocracia perdía su patrimonio. Existían también en Aragón las llamadas “Comunidades de Villa y Tierra” (Pirineo, Gúdar-Maestrazgo, Daroca, Teruel, Calatayud, Albarracín, etc.), que cubrían un territorio encabezado por una villa o ciudad realenga, con fuero propio y mancomunidad sobre pastos, leñas y otros productos forestales.

Sin embargo, en el siglo XIX los gobiernos liberales dictaron dos normas demoledoras para los bosques: la desamortización eclesiástica (1836), promovida por Juan Álvarez Mendizábal, y la desamortización civil (1855), impulsada por Pascual Madoz. Ambas disponían la venta a particulares, en subasta abierta, de la inmensa mayoría de las propiedades rústicas eclesiásticas y públicas, con el objeto de conseguir ingresos para la Hacienda estatal. Ingenuamente, también se pensaba que los campesinos sin posesiones podrían comprar tierras, lo cual apenas sucedió, ya que éstas fueron acaparadas por los terratenientes.

Con ambas desamortizaciones se pusieron a la venta cientos de miles de hectáreas de montes públicos, sin limitar a los nuevos compradores el uso que podían darles, e incluso animándoles a que los talaran, roturaran y transformaran en terreno agrícola o ganadero. La desamortización eclesiástica de Mendizábal fue especialmente perjudicial para el desarrollo forestal; entre otros efectos, disolvió

prácticamente las “Comunidades de Villa y Tierra”, aunque algunas han logrado pervivir o resucitar. La de Madoz podía haber sido mucho peor, puesto que pretendía poner en venta todos los bosques públicos; sin embargo, encontró una decidida oposición por parte del Cuerpo de Ingenieros de Montes (creado en 1853), que logró salvar del hacha los mejores bosques españoles gracias a una lucha tan tenaz, idealista y digna de elogio como hoy injustamente olvidada.

### **La desamortización y antidesamortización de los montes públicos**

Para la mentalidad actual, es difícil imaginar hasta qué punto estaban los liberales decimonónicos a favor de la destrucción de los bosques públicos, mediante su venta incontrolada (o, simplemente, regalo) a particulares. Ya las Cortes de Cádiz acordaron, en 1812, que «se repartieran los terrenos baldíos realengos y de propios a los vecinos necesitados». Aunque ese acuerdo fue anulado por Fernando VII en 1814, cada nuevo acceso de los liberales al poder se traducían en un intento de malvender la propiedad pública forestal, sin que tampoco los conservadores hicieran excesivos ascos a esa posible fuente de ingresos. Desde 1848, la lucha fue denodada entre los comisionados de ventas del Ministerio de Hacienda, partidarios de liquidar los bosques y montes públicos, y los ingenieros de montes del Ministerio de Fomento, firmes defensores de la conservación y mejora de los montes, y de su mantenimiento en manos públicas.

La desamortización de Mendizábal supuso la venta, entre 1839 y 1856, de 139.521 fincas rústicas incautadas a los eclesiásticos, y, además, de otras 5.074 del Estado y 16.859 de distintas corporaciones públicas. Aunque en algunos casos no se acabó con el arbolado, y hubo quien llegó a devolver sus posesiones a la Iglesia intactas, el comprador medio tenía una mentalidad cercana a la que, de un modo caricaturesco, presentaba Marcelino Menéndez Pelayo en su *Historia de los heterodoxos españoles*: «Ese monte que hoy ves de los frailes, mañana será tuyo, y esos pinos y esos robles caerán al golpe de tu hacha».

En cuanto a la desamortización civil de 1855, el Proyecto de Ley elaborado por Madoz aspiraba a terminar, en dos o tres años a lo sumo, con las propiedades forestales del Estado, Ayuntamientos y otras instituciones. Al conocerse el texto, el entonces Director de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes, Bernardino Núñez de Arenas, y los ingenieros y profesores Lucas de Olazábal e Indalecio Mateo publicaron una serie de cartas al Ministerio de Fomento en defensa de los valores ecológicos de los bosques y solicitando que se opusiera al Ministerio de Hacienda.

Así, se logró introducir en el artículo 4 de la Ley una colecciona que resultó providencial: «Quedan exceptuados de la desamortización los montes y bosques cuya enajenación no crea oportuna el Gobierno»; ello obligó al ejecutivo a requerir a la Junta Facultativa Superior del Cuerpo de Ingenieros de Montes un informe sobre qué montes debían permanecer bajo dominio público.

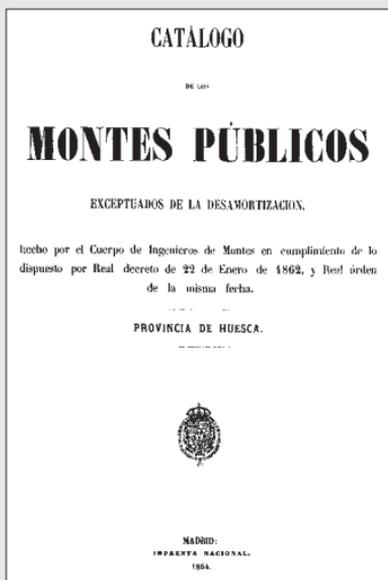
De este modo, nació el decisivo *Informe para la ejecución de la Ley de 1 mayo de 1855*, que proponía exceptuar de la venta las mejores masas forestales, otorgando una especial protección a las regiones de mayor altitud e influencia hidrológica —de las que señalaba que «deben permanecer bajo dominio público y ser pobladas de bosques en una escala extensa y variada»— e indicando que un amplio grupo de montes debían declararse «de dudosa venta y sujetos, por consiguiente, a previo reconocimiento».

El Real Decreto de 26 de octubre de 1855 recogió, en lo esencial, los razonamientos que el Cuerpo de Ingenieros de Montes expuso en su informe. Sin embargo, no acabó con las tendencias desamortizadoras. El Gobierno de Espartero y O'Donnell publicó un nuevo Real Decreto, el 27 de febrero de 1856, para poder enajenar todos los montes «de dudosa venta», sin ningún reconocimiento previo, orden que fue sucesivamente anulada o puesta en vigor según el color del Gobierno en cada momento.

El Cuerpo de Ingenieros de Montes confeccionó, en esa época, el *Catálogo General de los Montes Públicos* (1859) y el *Catálogo de Montes Públicos exceptuados de la Desamortización* (1862), que consiguieron evitar la pérdida no sólo de numerosos bosques sino también de «los terrenos que, aunque estén desnudos de árboles, no siendo adecuados para el cultivo agrícola deben ser objeto de plantíos». No obstante, el Ministerio de Hacienda procuraba aprovechar las convulsiones políticas para vender montes, aunque estuvieran oficialmente protegidos.

La presión del Ministerio de Hacienda culminó con la aprobación del fatídico Real Decreto de fecha 22 de enero de 1862, que de nuevo puso a la venta los montes “dudosos” y los enajenables que quedaban, incluidos los que se pudieran repoblar. La situación empeoró con la Revolución de septiembre de 1868, que dio paso a diferentes etapas políticas durante las que parecía perdida la partida para el bando conservacionista, representado por los ingenieros de montes, hasta el punto de que en las Cortes Constituyentes se pidió en repetidas ocasiones

la desaparición de dicha profesión, a cuyos miembros se calificó despectivamente de “frailes del siglo XIX”, por sus argumentos “místicos” opuestos a la cruda realidad del dinero recaudado. En 1868, un grupo de ingenieros, encabezado por Francisco García Martino y Francisco de Paula Arrillaga, fundó la *Revista Forestal, Económica y Agrícola*, desde la que



*El Catálogo de 1862 fue uno de los principales instrumentos para impedir la venta de los mejores montes a particulares. En la ilustración, el referido a la provincia de Huesca*

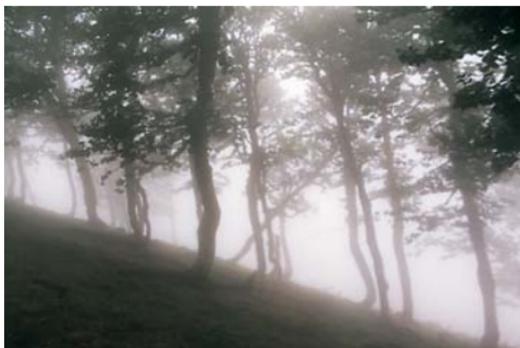
defendieron encarnizadamente los valores ecológicos de los montes. El 9 de julio de 1869, el ingeniero jefe del Distrito Forestal de Huesca suscribía un informe que clamaba contra la intención del Ministerio de Hacienda de vender el Monte de San Juan de la Peña: «No se concibe el santuario sin el Monte. ¡Quitad el Monte al Santuario y habréis mutilado el Monumento!».

La Restauración borbónica contribuyó a moderar las presiones desamortizadoras, aunque aún tuvieran algún repunte frustrado, como el Proyecto de Ley de Venta de Montes Públicos que el ministro de Hacienda, Juan Francisco Camacho, elaboró en 1883, y que tuvo una cumplida respuesta por parte de Lucas de Olazábal, en su obra *Sobre la desamortización de los montes públicos proyectada por el Sr. Camacho* (1884).

La definitiva composición del *Catálogo de Montes de Utilidad Pública* (1896) y las posteriores disposiciones sobre conservación, mejora y repoblación de los montes supusieron, en la práctica, el fin de la desamortización, que, sin embargo, no fue oficial hasta 1921, año en que se suprimió la Sección de Montes del Ministerio de Hacienda.

Se calcula que durante la desamortización de Madoz fueron vendidas más de cuatro millones de hectáreas de montes públicos, de las que 3.022.000 se enajenaron entre 1855 y 1869; pero, también, que la oposición del Cuerpo de Ingenieros de Montes salvó de la venta y destrucción más de seis millones de hectáreas.

Aparentemente, faltarían en esta enumeración de causas de deforestación las más familiares a la opinión pública actual: la contaminación, los incendios forestales y la urbanización. Sin duda, los procesos asociados al desarrollo económico, como son estos tres, suponen una seria amenaza para la conservación de los bosques, pero no hasta el punto de hacerlos desaparecer. La contaminación atmosférica provoca una disminución del vigor de las masas forestales, pero, al menos en España, no afecta críticamente a un número notable de bosques. Las superficies destruidas por los incendios han sido mucho menores (excepto en los últimos años) que las repobladas. Las presiones urbanizadoras, por su parte, han tenido incidencia en determinadas zonas, pero han afectado a menos terreno, y durante mucho menos tiempo, que las causas que se han señalado como principales.



*Hayas entre la niebla, en la divisoria entre el valle de Ansó (Huesca) y Navarra, donde esta especie se presenta en su límite altitudinal*

Para finalizar, cabe preguntarse si España y Aragón siguen o no deforestándose. La respuesta es que, en conjunto, no. Desde el primer tercio del siglo XX hasta hoy, la

superficie forestal arbolada y el número de árboles no han dejado de aumentar. Muchos riesgos siguen amenazando a los bosques, pero los resultados del Primer Inventario Forestal Nacional (1971-1975) y del Segundo (1985-1995) son concluyentes:

	Superf. montes arbolados (ha)		Millones de árboles	
	1975	1995	1975	1995
Huesca	405.931	458.657	177	227
Teruel	325.956	458.518	130	167
Zaragoza	218.100	268.357	79	95
TOTAL ARAGÓN	949.987	1.185.532	386	489
TOTAL ESPAÑA	11.792.000	14.066.000	7.739	11.922

Los motivos de esta mejora han sido, por un lado, la desaparición o aminoramiento de las causas de deforestación de mayor incidencia y, por otro, la valiosa labor de repoblación forestal emprendida.

## **¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS MONTES?**

### **El monte es protector, no protegido**

En la actualidad, la opinión pública tiende a reclamar, legítimamente, la protección del bosque. Pero ello no debe hacernos olvidar que en realidad es el bosque el que protege al hombre de, al menos, los siguientes factores:

- ▮ Las catástrofes naturales: las cubiertas vegetales de los montes y, especialmente, los bosques ejercen una influencia beneficiosa fundamental sobre el ciclo hidrológico. Al modificar el microclima y favorecer la infiltración del agua en el terreno, hacen que las riadas catastróficas se moderen y lleven menos lodos y sedimentos, que las laderas no se desplomen y que las cárcavas de erosión no avancen cortando caminos o socavando estructuras. Asimismo, los bosques defienden a las poblaciones contra aludes, desprendimientos de rocas, corrimientos de tierras, etc.
- ▮ La alteración de la composición de la atmósfera: los árboles producen madera, fundamentalmente, por su capacidad de fijación de dióxido de carbono y, por tanto, ayudan a mantener en sus límites normales los niveles de este compuesto en la atmósfera.
- ▮ La pérdida de suelo fértil y de la baja calidad de las aguas: los árboles, a través de la acción física y química de las raíces, ayudan a evolucionar y hacer más profundo el suelo sobre el que se asientan, evitan la erosión y, mediante los despojos orgánicos, incrementan su fertilidad. Otros efectos hidrológicos positivos de la cubierta vegetal son la mejora de la calidad de las aguas y la regulación de su caudal. No en vano las cuencas de alimentación de los pantanos han sido, desde siempre, objetivo prioritario de la repoblación forestal.

Además, el monte presta a la sociedad otros muchos beneficios: entre ellos, la importante mejora del paisaje o la posibilidad de albergar actividades de ocio, deporte o educación ambiental compatibles con la conservación de los espacios forestales.



### **El monte como refugio de biodiversidad**

En los montes, arbolados o no, se localiza la inmensa mayoría de las especies de flora y fauna silvestres, aunque algunas también pueblen otros ámbitos (lagos, embalses, ríos o núcleos urbanos). Son, pues, un refugio de biodiversidad y constituyen un patrimonio ecológico y genético de suma importancia.

En el caso de Aragón, esa cualidad alcanza un alto grado, por su gran variedad edáfica y bioclimática. En la Comunidad crecen más de 3.000 especies vegetales superiores (la tercera parte de las que hay en España), unas 225 de las

*Los montes son refugio de la mayor parte de la biodiversidad. En la foto, orquídea piramidal en la Sierra de Guara (Foto: I. Pérez-Soba)*

cuales son endémicas de Aragón o del Sistema Ibérico (es decir, no existen fuera de esas zonas). Destacan el Pirineo aragonés, con más de 2.500 especies (110 endémicas) de flora superior, y la provincia de Teruel, con unas 2.000 (35 endémicas). En 1994, la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Aragón calculó que los enclaves de interés botánico de la Comunidad suponían unas 96.500 hectáreas. La fauna silvestre presenta cinco endemismos ibéricos y uno aragonés (el bucardo), junto a más de 5.000 especies de invertebrados y unas 420 de vertebrados.

El *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*, aprobado en 1995 por Decreto del Gobierno autónomo para proteger las especies en él incluidas, recoge 105 de flora y 77 de fauna, clasificadas según el cuadro adjunto:

CATEGORÍA	FLORA		FAUNA	
	Total especies	Especies endémicas	Total especies	Especies endémicas
En peligro de extinción	12	8	5	1
Sensibles a la alteración de su hábitat	17	5	12	1
Vulnerables	27	9	20	1
De interés especial	49	22	40	3
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>44</b>	<b>77</b>	<b>6</b>

Como se puede apreciar, en el catálogo se halla sólo el 3,5% de todas las especies de flora superior y el 1,5% de las de fauna silvestre, lo que indica que su estado de conservación es, en términos generales, bastante bueno. Sólo es preocupante la presencia, relativamente alta, de especies endémicas en peligro, así como algunos casos concretos verdaderamente graves: el oso, el bucardo (prácticamente extinguido) o el quebrantahuesos entre la fauna, y la *Borderea chouardii* entre la flora.

### **El monte como fuente de recursos naturales renovables**

Los montes producen una gran cantidad de bienes y servicios valorables económicamente: frutos comestibles o utilizables industrialmente (piñones, castañas, bellotas, ginebros, aranes, moras, etc.), resinas, fibras textiles (como el esparto), corcho, caza, setas, pastos, plantas aromáticas... y, por supuesto, leña y madera. La obtención de todos estos productos proporciona a los habitantes del medio rural una fuente sostenida de ingresos a partir de unos recursos que, adecuadamente gestionados, son perfectamente renovables sin daño ecológico alguno. Es más, los recursos naturales renovables que producen rentas económicas a sus dueños son los que “se conservan por sí mismos”, ya que sus propietarios valoran el bien que poseen, en lugar de verlo como algo improductivo. Y, por otro lado, el desarrollo rural se apoya más firmemente

en este tipo de actividades, que son propiedad de los habitantes del medio, que en otras, como el turismo, que no dependen exclusivamente de ellos.

Conviene tener presente esto porque hay, en no pocos grupos sociales, una gran desconfianza hacia el talado de árboles para la producción de madera. Ante ese recelo, baste recordar lo que en 1994 señalaba el Informe de la División de Agricultura, Pesca, Montes y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo: la obtención de madera a partir de los bosques no es ninguna “herejía biológica”, sino la consecuencia de una correcta gestión de los bosques.



*Extracción de madera en Bezas (Teruel). En muchas zonas de Aragón, aún se usan las caballerías para el arrastre de los árboles “apeados” (Foto: E. Pérez Aguilar)*

La madera es un recurso natural renovable (los árboles crecen continuamente, hasta el mismo día de su muerte), cuya explotación, ejercida de manera ordenada y sostenible, es un elemento muy positivo para la propia salud y regeneración de la masa.

Esto último sucede porque las cortas de madera, realizadas con un criterio correcto, son necesarias para abrir huecos en la espesura donde las semillas puedan brotar, prosperar y crear un nuevo piso de árboles que sustituya al anterior. De esta forma se imitan de manera organizada los procesos naturales de regeneración y se obtiene, además, un producto económicamente rentable.

## **PRINCIPALES FORMACIONES FORESTALES ARAGONESAS**

De acuerdo con el relieve y el clima, y simplificando mucho, se pueden distinguir tres grandes zonas bioclimáticas en Aragón: los Pirineos, la Depresión del Ebro y el Sistema Ibérico.

### **Los Pirineos**

Albergan la mayor variedad bioclimática de Aragón y, junto con los Picos de Europa y Sierra Nevada, es una de las cordilleras con mayor interés ecológico de España. En su parte superior (por encima de los 2.200 m) predominan los pastizales alpinos, con algunos matorrales que

adoptan formas almohadilladas. Bajo el piso alpino se sitúa el montano, donde se desarrollan:

**Quejigales** (bosques de quejigos, *Quercus faginea*), a menudo mezclados con boj, tilo, acebo o serbal y en contacto con matorrales de erizón, que dan una floración amarilla típica. Característicos de la Jacetania, pueden ser pirenaicos o prepirenaicos.

**Hayedos húmedos y eutrofos** (es decir, con buena calidad de suelo), propios de los valles de Ansó-Zuriza, Hecho-Oza, Ara-Bujaruelo, Ordesa, Pineta y Añisclo, así como de Candanchú, San Juan de la Peña, etc., donde se da también el hayedo-abetal.



*Pinares de montaña en el macizo de la Maladeta y el valle de Vallibierna (Foto: A. González)*

**Bosques mixtos**, con predominancia de frondosas, en las hoces calizas del Pirineo, que han servido de ecotopo privilegiado. Entre ellos destaca el del cañón de Añisclo, donde conviven especies de influencia atlántica (tilos, fresnos, abedules, hayas, serbales, etc.) con otras mediterráneas (arces, madroños, almeceas, vides, sabinas, encinas, etc.), en un fenómeno conocido como *atactofitia* (mezcla de elementos pertenecientes a distintos pisos altitudinales de vegetación).

**Pinares de montaña**, como los de pino negro (*Pinus uncinata*) en las crestas y canchales de los picos altimontanos o en los valles más elevados (como el barranco de Vallibierna), pino silvestre natural o de repoblación con sus variados sotobosques, pino laricio en el Prepirineo, etc.

### **La Depresión del Ebro**

Limitada por las estribaciones de los Pirineos Centrales, el Sistema Ibérico y la Cordillera Costero-Catalana, está formada por las llanuras y pequeñas mesetas que circundan al Ebro. Éstas presentan enormes dificultades para el desarrollo de la vegetación forestal, por su extremada aridez y continentalidad y por sus suelos, con una estructura geológica adversa al arbolado: yesos, margas, calizas en masa, afloramientos salinos, etc.

En las zonas más alejadas del Ebro existen, no obstante, áreas de transición entre el Prepirineo o el Sistema Ibérico

y aquéllas en las que se agudizan las condiciones críticas. En la comarca de las Cinco Villas, por ejemplo, se extienden hayedos con sotobosque de acebo y franjas de quejigales que pronto dan paso a la encina (*Quercus ilex*); de un interés especial son los pinares de pino laricio (*Pinus nigra*) de Biel y Fuencalderas, los madroñales de lugares menos fríos o los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de las sierras de Luna, Valdejasca y Zuera, donde se encuentran algunos de los mejores bosques de esta especie de pino de toda España.

Los Monegros presentan bosquetes de sabina albar (*Juniperus thurifera*), pinares de carrasco en mosaico con las olivetas (*Phillyrea angustifolia*), encinas junto a coscojares más o menos extensos y pinares naturales de pino carrasco. Existen zonas endorreicas salinas (Bujaraloz, Chirprana) en las que aparecen la sosa, la salicornia y varios endemismos, reliquias de otras épocas geológicas (*Krascheninikovia ceratoides*, *Halopeplis amplexicaulis*, etc.).

En la Depresión del Ebro propiamente dicha, se da una vegetación gipsícola (adaptada a los yesos) muy pobre, aunque de elevado interés botánico: *Hedysarum confertum*, romero, romerilla, *Atriplex halimus*, etc.

### **El Sistema Ibérico**

El Sistema Ibérico puede dividirse en dos partes, zaragozana y turolense, que presentan pronunciadas diferencias:

a) *El Sistema Ibérico zaragozano*

Destacan las sierras de la Virgen, Vicort, Algairén o Santa Cruz. En ellas se extienden pinares de repoblación con un alto grado de naturalidad, como los bosques de pino silvestre (con sotobosque de acebo) de la Sierra de Vicort o la pequeña maravilla botánica que supone la repoblación con pinsapo (*Abies pinsapo*) llevada a cabo en Orcajo.

Hay también zonas de alto interés forestal, como los pinares naturales de pino rodeno (*Pinus pinaster*) de la Sierra del Espigar, los rebollares y quejigares de la Sierra de



Valle de Mosomero, en la Sierra de Algairén (Foto: I. Pérez-Soba)

la Virgen y del monte de Berdejo, el alcornocal de Sestrica (el único de Aragón) o la sorprendente variedad de especies del valle de Mosomero (Alpartir), entre las que destaca el roble albar (*Quercus petraea*).

El Moncayo es una excepción en el conjunto del Sistema Ibérico zaragozano porque, dada su gran altura, recibe unas precipitaciones que permiten la aparición de bosques atlánticos. Allí se encuentran los hayedos más meridionales de Aragón, acompañados de acebos, roble albar y abedules. El acebo es una especie muy extendida por la vertiente noroeste del Moncayo, pero también crece en la parte meridional, colonizando laderas de barrancos. En zonas de condiciones más mediterráneas predominan encinas, melojos y quejigos.

Mención aparte merecen las repoblaciones realizadas en el macizo del Moncayo, que han logrado la recuperación del paisaje y de la vegetación forestal, en muy mal estado a comienzos del siglo XX; las repoblaciones de pino negro (*Pinus uncinata*) han demostrado un magnífico vigor, al igual que las de pino royo o silvestre (*Pinus sylvestris*).

#### *b) El Sistema Ibérico turolense*

Dentro de este Sistema, en la provincia de Teruel, se encuentran las que son, probablemente, las zonas más forestales de Aragón, pues sostienen las mejores masas de

arbolado y en ellas existe una notable vinculación de la población rural con sus montes.

En la Sierra de Albarracín, de clima continental pero con veranos frescos, abundan los pinares de pino silvestre, que en suelos calizos contactan con pinares de laricio y con quejigos, sabinas rastreras y enebros, y en suelos silíceos, con el melojo. Un interés especial poseen los pinares de rodeno, base de una extendida cultura popular de la resinación (explotación de la resina), activa hasta hace no muchos años.

Los macizos calizos de Gúdar y Javalambre son montañas mediterráneas de una enorme riqueza forestal. En la Sierra de Gúdar, el pino negro (o “pino moro”), alcanza su límite meridional en España, en bosquetes integrados en grandes formaciones de pino silvestre, al que acompañan sabinas rastreras, enebros, etc. En Javalambre, los pinares han desaparecido de las partes altas de la sierra debido a antiguas acciones humanas deforestadoras, pero permanecen en las bajas. En las cumbres de Javalambre y Castelfrío, y en sus cercañas, también se conservan extensos sabinares (Mora de Rubielos), encinares (Guadalope) y quejigales con pino rodeno y boj (límite con Castellón).

En sus proximidades, pero ya fuera de Aragón, crecen los hayedos de los Puertos de Beceite (Castellón-Taragona), que, junto con los de la sierra de Ayllón (Madrid-Segovia-Guadalajara), son los más meridionales de España.

## SUPERFICIES FORESTALES EN ARAGÓN

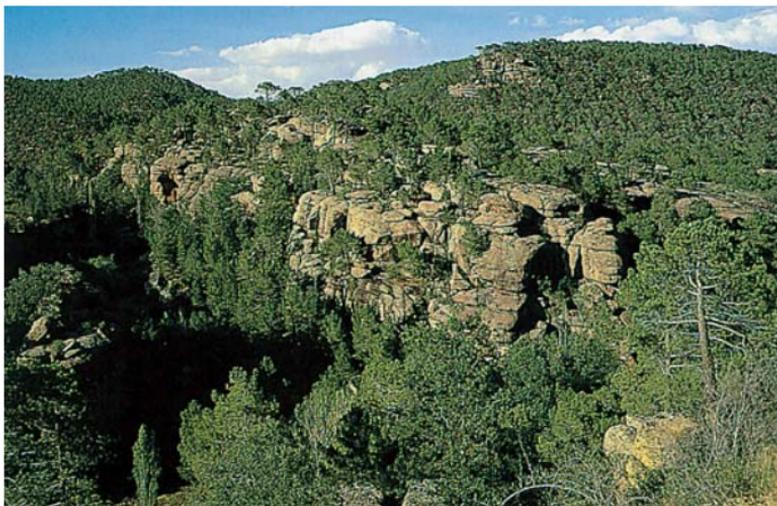
### 1) BOSQUES DENSOS + BOSQUES CLAROS + MONTES BAJOS

FORMACIONES FORESTALES	Bosques densos		Bosques claros (o montes bajos de <i>Quercus</i> )		TOTAL (ha)
	Superficie (ha)	% Sup. Aragón	Superficie (ha)	% Sup. Aragón	
<b>1. BOSQUES DE CONÍFERAS</b>					
Pinares	451.466,91	9,46	255.404,72	5,35	706.871,63
Abetales	1.115,71	0,03	79,39	0,00	1.195,10
Mixtos de coníferas	24.100,57	0,50	48.660,52	1,02	72.761,09
<b>TOTAL CONÍFERAS</b>	<b>476.683,19</b>	<b>9,99</b>	<b>304.144,63</b>	<b>6,37</b>	<b>780.827,82</b>
<b>2. BOSQUES DE FRONDOSAS</b>					
Hayedos	6.751,44	0,14	80,09	0,00	6.831,53
Género <i>Quercus</i> (encinas, quejigos, etc.)	206.170,08	4,32	96.914,45	2,03	303.084,53
Otras frondosas	11.989,02	0,25	1191,86	0,02	13.180,88
<b>TOTAL FRONDOSAS</b>	<b>224.910,54</b>	<b>4,71</b>	<b>98.186,40</b>	<b>2,05</b>	<b>323.096,94</b>
<b>3. BOSQUE MIXTO</b>					
Pinos y <i>Quercus</i>	107.246,26	2,25	37.447,52	0,79	144.693,78
Pinos y hayas	14.588,21	0,31	116,05	0,00	14.704,26
Otras mezclas	15.080,12	0,32	19.748,55	0,41	34.828,67
<b>TOTAL MIXTO</b>	<b>136.914,59</b>	<b>2,88</b>	<b>57.312,12</b>	<b>1,20</b>	<b>194.226,71</b>
<b>4. SABINARES Y ENEBRALES</b>	—	—	<b>170.058,61</b>	<b>3,56</b>	<b>170.058,61</b>
<b>TOTAL</b>	<b>838.508,32</b>	<b>17,58</b>	<b>629.701,76</b>	<b>13,18</b>	<b>1.468.210,08</b>

## 2) OTRAS FORMACIONES

VEGETACIÓN DE RIBERA	Superficie (ha)	% Sup. Aragón
Galería arbórea	17.486,42	0,37
Galería arbustiva	6.874,88	0,15
Choperas	4.520,19	0,09
<b>TOTAL VEGETACIÓN DE RIBERA</b>	<b>28.881,49</b>	<b>0,61</b>
MATORRALES	783.550,79	16,42
PASTIZALES	143.402,90	3,00
SALADARES Y CARRIZALES	8.115,39	0,17
DESIERTOS Y SEMIDESIERTOS	69.917,43	1,46
MOSAICO AGRÍCOLA-FORESTAL	311.923,15	6,53
<b>TOTAL</b>	<b>1.345.791,1</b>	<b>28,19</b>

Datos del *Mapa Forestal de Aragón*.



*El célebre pinar de pino rodeno de la Sierra de Albarracín, declarado "Paisaje protegido" en 1995 (Foto: F. Lampre)*

## ALGUNOS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DE LOS MONTES



Gran parte de la sociedad opina que la mejor gestión de la naturaleza que puede hacerse consiste en no actuar: la naturaleza es sabia (se dice), y ella sola se recupera de las agresiones, por lo que hay que respetar sus ritmos y limitarse a evitar los daños. Esa visión es muy simplista y, por lo tanto, falsa en gran medida:

- ▶ La naturaleza, como todos los seres vivos que forman parte de ella, tiene una restringida capacidad de autorregeneración. Por encima de unos límites, no puede recuperarse por sí misma de las agresiones y camina hacia su destrucción. Por eso resulta imprescindible, primero, evitar esas agresiones y, segundo, apoyar el restablecimiento de los recursos naturales afectados; para ello hay que seguir el mismo camino que la regeneración natural, pero no necesariamente con idénticos pasos ni plazos. Si se pueden dar “saltos progresivos”, que avancen más, en cantidad y en calidad, de lo que avanzaría la naturaleza por sí sola, conviene hacerlo.
- ▶ Pero, además, ¿hay en España “medio natural”? Si por “medio natural” se entiende aquellas zonas en las que la acción humana no se ha dejado notar en absoluto, la

respuesta es que, prácticamente, no. Incluso aquellos lugares en apariencia vírgenes han sido afectados por la intervención del hombre. Esta afirmación admite diversos juicios, pero es un hecho. Por tanto, la acción restauradora no actúa sobre ecosistemas intactos, con sus propios mecanismos de autodefensa, sino sobre ecosistemas ya alterados, a los que conviene ayudar. Si no se hiciera, sólo cabrían dos posibilidades: dejar que los medios alterados evolucionasen libremente, hacia la degradación en la mayoría de los casos, o bien que el hombre desapareciera para no afectar en absoluto. Ninguna de las dos opciones parece deseable.

Por último, hay que contemplar también la gestión del medio desde el punto de vista humano; para asegurar que pueda mantenerse una producción de bienes económicamente valorables, es indispensable desarrollar una administración con base científica y seria. Por tanto, la gestión del medio natural y, concretamente, del medio forestal, es necesaria: para restaurarlo, para conservarlo y para que produzca riqueza de una manera sostenible.

## **CONOCER PARA GESTIONAR: LA INVESTIGACIÓN FORESTAL**

### **Una herramienta indispensable: la cartografía forestal**

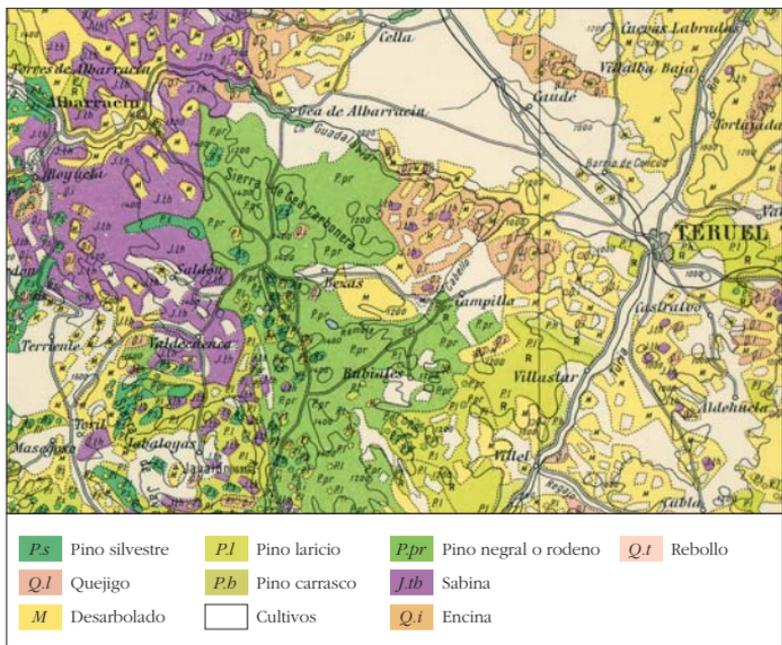
La gestión forestal exige un conocimiento exacto del terreno, por lo que es necesario disponer de una cartografía



fía adecuada. A excepción de algunos precedentes, como el plano geográfico de los Montes Universales levantado por Joaquín Simón (1791), la cartografía forestal en España nace en 1868, con la creación de la Comisión de Formación del Mapa Forestal de España, presidida por el ingeniero de montes Francisco García Martino. Entre ese año y 1887, la Comisión trazó los borradores de los mapas forestales, a escala 1/200.000, de todas las provincias españolas. Pero en 1887, el ministro de Hacienda decidió suprimir el presupuesto de la Comisión y no publicar sus trabajos, resolución que ha sido interpretada como una venganza por la oposición del Cuerpo de Ingenieros de Montes a la desamortización. Esta injusticia sumió a García Martino en una profunda depresión, que en tres años acabó con su vida, y esos trabajos, de incalculable valor, desaparecieron.

El segundo intento se debió al ingeniero de montes Luis Ceballos y Fernández de Córdoba, quien desde 1927 trabajó en el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE), en la sección Flora y Mapa Forestal, y publicó los mapas forestales de Cádiz, Málaga, Canarias y Lérica (este último, obra del aragonés Jaime Jordán de Urriés Azara).

Finalmente, el 6 de junio de 1966, en la inauguración en Madrid del VI Congreso Forestal Mundial, Ceballos pudo presentar, sólo un año antes de su muerte, el *Mapa Forestal de España a escala 1/400.000*, calificado en el Congreso como “el mejor mapa forestal nacional de Europa”.



*Mapa forestal de España, dirigido por Luis Ceballos, 1966.  
Detalle de la hoja 11 (Teruel)*

Veinte años después, se hacía necesario actualizar el contenido de ese mapa con un mayor detalle. En 1985, el ICONA encargó a Juan Ruiz de la Torre, catedrático de Botánica de la Escuela de Ingenieros de Montes de Madrid, la elaboración de un *Mapa Forestal de España a escala 1/200.000*. Siguiendo la línea iniciada por Ceballos, Ruiz de la Torre incluyó información adicional sobre terrenos,

suelos, clima, potencialidad forestal, grados de madurez y de deterioro, etc. Dicho mapa se halla, en la actualidad, terminado, pero publicado sólo parcialmente.

Del trabajo de campo realizado para el mapa de Ruiz de la Torre nace el último paso de la cartografía forestal en lo que atañe a la Comunidad aragonesa: el *Mapa Forestal de Aragón a escala 1/50.000*, iniciativa de la Dirección General del Medio Natural del Gobierno de Aragón. El encargo se encuentra muy adelantado y está previsto que, para finales de 1999, estén terminadas 106 hojas de las 119 que lo componen, y que las restantes se concluyan en el año 2000. Cada hoja del mapa recoge no sólo las formaciones forestales sino también los tipos climáticos estructurales, la vegetación zonal e intrazonal, etc. Este trabajo resultará, sin duda, un instrumento de enorme utilidad.

Se han publicado también otros mapas que, por su relación con algún aspecto de la gestión forestal, merecen ser nombrados. Tal es el caso del *Mapa de Productividad Potencial Forestal de la España Peninsular* (escala 1/1.000.000), realizado en 1977 bajo la dirección de los ingenieros de montes José Manuel Gandullo y Rafael Serrada y que define gráficamente la máxima producción de biomasa que, teóricamente, pueden dar las masas forestales españolas. De gran importancia es también el *Mapa de las Series de Vegetación de España* (escala 1/400.000), elaborado por Salvador Rivas Martínez y publicado en 1987

por el ICONA, que delimita las áreas de extensión de las series de vegetación, con su ecología y las etapas de regresión. Por último, figuran los *Mapas de Estados Erosivos* (escala 1/400.000) que publicó el ICONA en la segunda mitad de la década de 1980, gracias a la labor de un brillante grupo de hidrólogos.

### **La investigación botánica forestal**

Por la extraordinaria variedad de su flora, Aragón ha despertado desde antiguo el interés de los científicos. Muchos botánicos ilustres han sido aragoneses o han estado vinculados a Aragón: desde Félix de Azara, Ignacio de Asso o Francisco Loscos Bernal hasta los hermanos Pedro Sastrón, Custodio Campo, José Antonio Dosset, Bernardo Zapater, Vicente Loscos, Ildefonso Zubiá y otros muchos, cuyos trabajos sentaron las bases del conocimiento de la flora aragonesa.

Aquí se hará referencia a un aspecto concreto de la investigación botánica orientado a las llamadas “especies forestales”, es decir, los árboles y arbustos más comunes en los montes españoles, vinculados de diversas formas a la gestión forestal. Se trata, pues, de una rama de la botánica aplicada a la gestión forestal.

En el origen de la investigación botánica forestal española se encuentra el alemán Moritz Willkomm (1821-1895), quien llegó a España en 1844 y estudió durante dos años

las características geobotánicas de su territorio. Su principal obra, *Fundamentos de la distribución de las plantas en la Península Ibérica* (1896), fue decisiva para el desarrollo de la botánica forestal española en el siglo XIX.

Las dudas de Willkomm acerca del origen de las estepas aragonesas impulsaron al ingeniero de montes Agustín Pascual a promover la creación (1853) de la Comisión para el Estudio de las Estepas, presidida por el ya citado Francisco García Martino y que realizó varias prospecciones en el paisaje árido del valle medio del Ebro, pero que tuvo una vida efímera.

La primera gran figura de la botánica forestal española fue el ingeniero de montes Máximo Laguna Villanueva (1826-1902), quien desde 1867 presidió la Comisión de la Flora Forestal Española, dedicada a investigar los aspectos botánicos y geobotánicos de las especies forestales. La Comisión llevó a cabo, en palabras del geógrafo Vicente Casals, «la más intensa herborización desarrollada en España durante la segunda mitad del siglo XIX, y quizá, incluso, de todo el siglo». En 1883 y 1890 se publicaron sus trabajos en la *Flora Forestal Española*, obra que alcanzó fama internacional.

Otra personalidad destacada en este terreno fue el autor del *Mapa Forestal* de 1966, Luis Ceballos y Fernández de Córdoba. Ceballos publicó entre 1928 y 1947 numerosos estudios botánicos, uno de ellos dedicado al pino negro

(*Pinus uncinata* Ram.), a partir de los datos recogidos en la Sierra de Gúdar. En 1971 se editó su trabajo *Árboles y arbustos de la España Peninsular*, elaborado con Juan Ruiz de la Torre, que constituye el equivalente actual de la *Flora Forestal Española* de Laguna.

Colaborador de Ceballos fue el botánico bilbilitano Carlos Vicioso Martínez (1886-1968), ayudante de Montes. Hijo del botánico y farmacéutico Benito Vicioso Trigo (1850-1929), en 1906 trabajó con el también farmacéutico Carlos Pau Español en la herborización de la Sierra de Albarracín. Posteriormente, participó con Luis Ceballos en las tareas de repoblación para la defensa contra avenidas de la Estación Internacional de Canfranc y publicó *Plantas de la provincia de Huesca* (1905-1911). A partir de 1912, prestó servicios en el Instituto Forestal de Investigaciones y Expe-

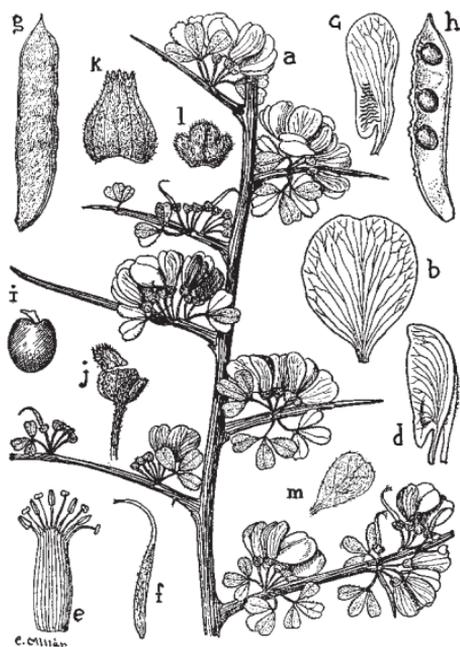


Lámina de la especie *Calicotome intermedia*, del libro de C. Vicioso *Genisteas españolas* (1955)

riencias (IFIE). Elaboró monografías sobre los géneros *Rosa* (1948 y 1964), *Quercus* (1950), *Salix* (1951), *Trifolium* (1952) y *Ulex* (1962), además de tres excelentes estudios sobre las genisteas. También realizó numerosas herborizaciones en la provincia de Zaragoza.

### **La investigación forestal en la actualidad**

En 1971, el IFIE se integró en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), que posee una Sección de Investigación Forestal. No obstante, aún hoy se nota la ausencia del IFIE, y se echa en falta un gran centro de investigación forestal orientado hacia la gestión. Es una carencia que han tratado de paliar las Universidades, algunos centros de ámbito autonómico (como el célebre Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán, Pontevedra) y la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), creada en 1991 y promotora de los Congresos Forestales Españoles de 1993 y 1997.

El Servicio de Investigación Agraria del Gobierno de Aragón desarrolla varias líneas de investigación forestal, sobre plantas aromáticas y medicinales, mejora genética de las especies forestales, populicultura (la plantación, selvicultura y selección de chopos), etc. Además, el Servicio de Protección del Monte de la Dirección General del Medio Natural tiene dos laboratorios especializados en plagas forestales, ubicados en Montañana y Mora de Rubielos.

Existen en Aragón, además, otros tres importantes centros sites en el Campus de Aula Dei (Montañana) dedicados al estudio del medio natural: el Instituto Pirenaico de Ecología (IPE), la Estación Experimental de Aula Dei (EEAD) —ambos dependientes del CSIC— y el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), resultado de una iniciativa conjunta del Consejo de Europa y la OCDE.

## **UN APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE: LA ORDENACIÓN DE LOS MONTES**

### **Historia y fundamento de la ordenación de los montes**

Uno de los objetivos de la gestión forestal es asegurar que la producción de bienes forestales contribuya a la mejor conservación de los montes, no a su deterioro. Para concretar los criterios que rigen las cortas del arbolado y otros tratamientos que precisa el bosque, existe la selvicultura (etimológicamente, “cultivo del bosque”), ciencia que Rafael Serrada define como «el modo de aplicar el conocimiento de la estructura, crecimiento, reproducción y formas de agrupación de los vegetales que pueblan los montes, de forma que se obtenga de ellos una producción continua de bienes y servicios necesarios para la sociedad».

La selvicultura se desarrolló en España como ciencia a partir de 1848, al crearse la Escuela de Ingenieros de

Montes. Hasta entonces, las cortas de árboles se realizaban según criterios empíricos o consuetudinarios, o simplemente sin criterio. La selvicultura analiza el estado del bosque y su posible evolución, diagnostica la situación y la dinámica naturales y propone un tratamiento determinado (podas, cortas, desbroces, etc.). Al igual que otras ciencias forestales, se basa en los siguientes principios, definidos en España ya a mediados del siglo XIX:

- 1 *Principio de persistencia, conservación y mejora de la capacidad del arbolado y del suelo.* Obliga a asegurar la conservación del bosque y, a ser posible, su expansión y la mejora de su estado sanitario y su volumen unitario, en todo caso y a largo plazo; es decir, se trata de lo que ahora se conoce como “desarrollo sostenible”.
- 2 *Principio de máximo rendimiento de utilidades a la colectividad en productos, puestos de trabajo y otros beneficios directos e indirectos.* Se debe obtener el mayor provecho posible (evaluable económicamente o no) para el conjunto de la sociedad, de manera continuada y respetando las necesidades del monte.
- 3 *Condición de rentabilidad.* Supone la planificación y control de las rentas, físicas o en especie, fijas o variables, que produzca el monte, siempre previstas con antelación.

La silvicultura permite gestionar montes, pero resulta muy deseable elaborar y seguir un instrumento técnico que, además, sitúe las acciones selvícolas dentro de un plan a largo plazo que lleve el monte hacia su regeneración natural. Ésa es la función de la Ordenación de Montes Arbolados, definida por Enrique Mackay en 1944 como la acción de «organizar montes conforme a las leyes económicas, sin infringir las leyes biológicas»; las vigentes Instrucciones Generales de Ordenación de Montes Arbolados (1970) la definen como «la organización de la producción del monte, atendiendo siempre a las exigencias biológicas y beneficios indirectos».

Un Proyecto de Ordenación establece y planifica, mediante un Plan General, la mejora y aprovechamiento de un bosque durante el llamado “turno de transformación”, es decir, la edad máxima a la cual van a ser cortados los árboles y que, prácticamente siempre, es superior a un siglo: el *Pinus pinaster* tiene un turno de 80-90 años, el *Pinus nigra* de 120 y el *Pinus sylvestris* de 110-120, por ejemplo. Para revisar y corregir el Plan General se redactan los Planes Especiales, cuya duración habitual es de diez años. También se elaboran Planes Anuales.

Si no resulta posible económica o técnicamente hacer un Proyecto de Ordenación, se puede redactar un Plan Técnico, que es una ordenación simplificada cuya estructura y principios fueron regulados en 1971. La ordenación de

montes debería incluirse dentro de Planes de Ordenación Forestal Comarcal, idea recogida en las Instrucciones de Ordenación desde 1930, al objeto de facilitar la planificación forestal en grandes unidades territoriales. Sin embargo, esta idea apenas ha tenido desarrollo.

### **La ordenación de montes en Aragón**

En España, la ordenación de montes comenzó en 1852, con los estudios para las provincias de Cuenca, Jaén, Santander y Segovia. En 1865 se dictaron las primeras Instrucciones Especiales de Ordenación de Montes Arbolados, aunque no llegaron a ser aplicadas. En 1890, con la creación del Servicio de Ordenaciones Forestales, se establecieron nuevas Instrucciones de Ordenación y se redactaron diversos proyectos (de 1890 a 1930 fueron ordenadas 400.000 hectáreas de bosque). A estas instrucciones sucedieron otras en 1930, a partir de las cuales se realizó la mayor parte de las ordenaciones en España (más de dos millones de hectáreas forestales ordenadas entre 1930 y 1971). En 1970 se dictaron las instrucciones actualmente vigentes, aunque entre 1971 y 1985 el ritmo de ordenación decreció (los proyectos afectaron únicamente a 66.000 hectáreas).

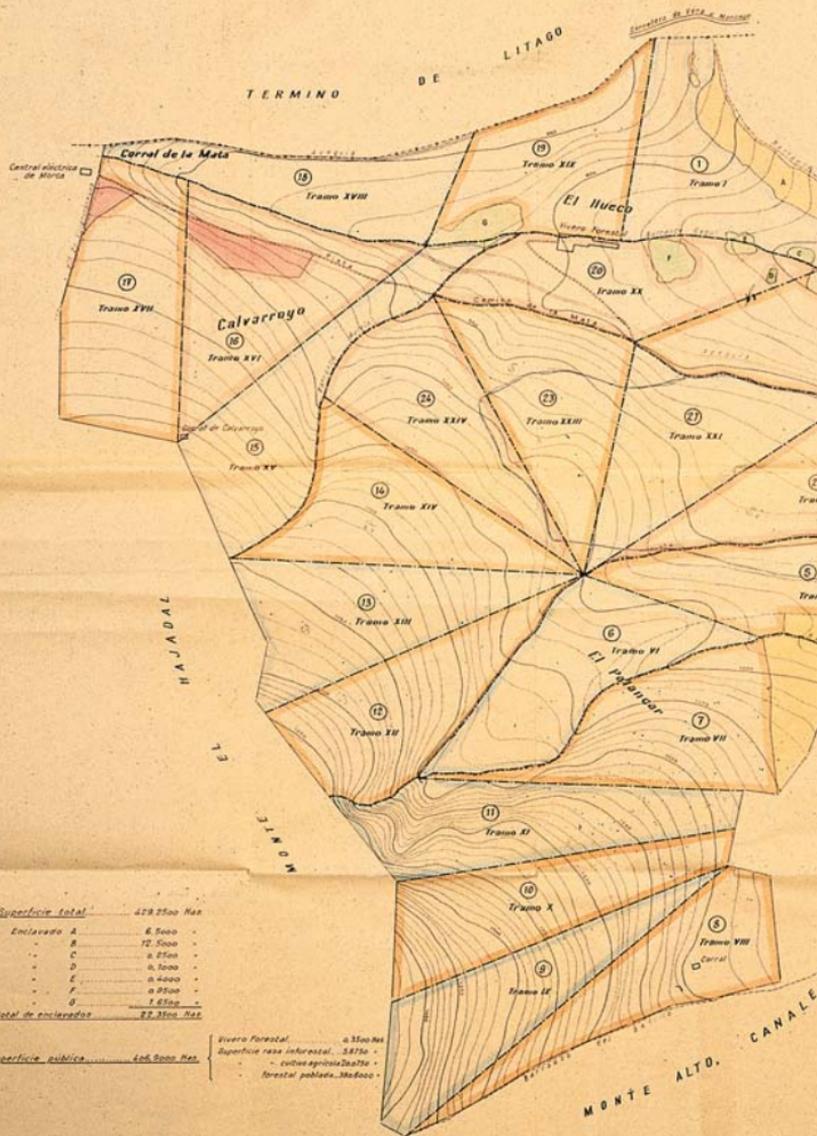
En Aragón, la ordenación de montes se ha desarrollado con desigual intensidad pero, en general, con bastante actividad, en especial durante el periodo 1940-1972. No obs-

tante, la mayoría de los montes públicos (y, por supuesto, todos los privados) no está ordenada en la actualidad, a causa de la falta de personal y de inversiones que ha padecido el sector forestal en los últimos quince años, y que tiene una grave consecuencia: al finalizar cada Plan Especial, las ordenaciones realizadas en años anteriores no son revisadas, con lo que en buena parte de los montes ordenados se desconoce si el Plan General cumple o no sus objetivos:

<b>Provincias</b>	<b>Montes ordenados</b>	<b>Montes ordenados con Plan Especial vigente</b>	<b>Total de hectáreas ordenadas</b>
Huesca	194	48	204.313
Teruel	60	6	79.183
Zaragoza	21	4	9.964
Aragón	275	58	293.460

Para mejorar el conocimiento y la gestión forestal en Aragón sería necesario estimular la ordenación mediante adecuadas inversiones y dotar a la Administración Forestal de personal técnico suficiente, como han hecho otras Comunidades Autónomas, que han decidido impulsar nuevas ordenaciones y revisar las antiguas.

Sobre los montes aragoneses para los que se ha redactado, seguido y revisado un Plan de Ordenación, se dispone



Superficie total	478 2500 Has
Enclavado A	6 5000 -
- B	12 5000 -
- C	2 2500 -
- D	2 1000 -
- E	2 4000 -
- F	2 2500 -
- G	1 6500 -
Superficie total de enclavados	27 3500 Has

Superficie pública 450 9000 Has

Vivero forestal 2 3500 Has  
 Superficie rasa inforestal 3 8750 -  
 - cultivos agrícolas 2 2500 -  
 - forestal poblada 3 6000 -

MONTE ALTO. CANALE

**PLANO DE ORDENACION**  
del monte nº 240 del C.U.P. denominado  
**EL REBOLLAR**  
pertenciente a los propios de  
**AÑON DE MONCAYO**

ESCALA = 1:75000



SIÑOS CONVENCIONALES

-  Secano.
-  Huerta.
-  Graveras y ramos.
-  Límite de tramo.
-  Número del Rodal

Zaragoza, Marzo de 1960.  
El Ingeniero

*Plano de rodales de la ordenación del Monte de Utilidad Pública 240, en Añon de Moncayo, elaborado en 1960 por el ingeniero de Montes Rafael Cal. Un Proyecto de Ordenación distingue en el monte unidades naturales (rodales) y topográficas (cantones) y evalúa su estado y posibilidades de regeneración natural*

ya de informaciones que prueban que la explotación forestal regida por criterios técnicos no sólo no resulta perjudicial para el monte sino que es, como se afirmaba antes, beneficiosa para su regeneración natural. Así lo corroboran, por ejemplo, los datos del *Grupo de Montes Ordenados de Bronchales (Teruel)*, zona que suma 6.800 hectáreas de monte arbolado de pino silvestre y que está ordenada desde 1907, según muestra el gráfico adjunto.

	AÑO	Vigencia	Número de árboles (en miles)	Volumen de los árboles en pie (m <sup>3</sup> )	Volumen cortable cada año sin daño para la masa (m <sup>3</sup> )
Ordenación	1907	1907-1917	1.044	313.992	6.100
1ª Revisión	1914	1917-1927	1.146	380.406	5.306
2ª	“	1931 1927-1937	1.104	352.515	4.715
3ª	“	1942 1937-1947	1.205	406.904	5.440
4ª	“	1951 1947-1957	1.425	574.142	6.867
5ª	“	1961 1957-1967	1.433	649.383	10.051
6ª	“	1967 1967-1977	1.550	746.023	12.254
7ª	“	1977 1977-1987	1.487	716.890	13.806
8ª	“	1997 1997-2007	>1.600	767.229	12.139

Después de un siglo de ordenación y explotación forestal, que ha proporcionado madera y ha creado puestos de trabajo, en Bronchales hay un 60% más de árboles adultos que, además, han doblado su tamaño y su producción.

## **LUCHAR CONTRA LA EROSIÓN: LA RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL**

Una de las principales labores de la Administración Forestal es luchar contra la erosión. Aunque ésta puede ser de origen natural, en la actualidad la mayor parte de los procesos erosivos deriva de acciones humanas, directas o indirectas (singularmente, la deforestación). Estos procesos provocan la pérdida de suelo fértil y la progresiva desertificación, además de graves daños en bienes y personas causados por avenidas catastróficas cargadas de sedimentos, lodo o, incluso, rocas y piedras de notable tamaño.

El objetivo es, por tanto, mejorar el ciclo hidrológico en beneficio del monte y de la sociedad. Para conseguirlo, la ciencia forestal española ha aplicado variadas técnicas hidrológico-forestales:

a) Repoblación forestal de terrenos con alto grado de erosión. Es fundamental y complementa de forma decisiva todas las demás actuaciones.

b) Aplicación de métodos de conservación de suelos mediante directrices de ordenación pascícola, de cultivos, etc.

c) Pequeñas obras en las laderas.

d) Obras transversales en los cauces de ríos y barrancos (diques, traviesas, umbrales estabilizadores, etc.), para re-



*Obra transversal para corregir la erosión en el barranco "Las Minas" de Torrijo de la Cañada (obra realizada en 1963). Obsérvese la acumulación de sedimentos, estabilizados por vegetación natural (Foto: I. Pérez-Soba)*

tener los sedimentos emitidos por la cuenca, estabilizar los márgenes y disminuir la energía de las avenidas torrenciales. Debe quedar clara la diferencia entre este tipo de obras y las presas: éstas sirven para retener agua y aquéllas, sobre todo, para retener sedimentos.

e) Obras longitudinales (escolleras, canalizaciones, etc.) en cauces de ríos y barrancos para defensa contra la erosión, y en las riberas contra la inundación.

Un caso especial es el que se refiere a la protección contra aludes y otros efectos dañinos ocasionados por la

nieve. Para evitarlos o paliarlos, también se construyen obras en laderas (diques vacíos, empalizadas o barreras, entre otros).

### **La erosión en Aragón**

La erosión es uno de los más graves y antiguos problemas medioambientales de Aragón. Joaquín Costa, en su libro *El arbolado y la Patria* (1878), exponía ejemplos de la deforestación causada por el hombre en zonas del Alto Aragón, que había originado graves problemas erosivos. Y en 1912 escribía lo siguiente:

«Cuando el Ebro baja crecido, con ímpetu de torrente, formando olas color de barro, pocos se dan cuenta de que ese barro es la corteza vegetal del Pirineo que se pulveriza y disuelve; el suelo de la Patria, que desciende flotante por donde antes flotó su tutor y complemento, el árbol, para ir a sumergirse en los abismos del Mediterráneo, dejando al descubierto la roca viva sobre la cual nutrieron un día sus raíces la encina sagrada del Sobrarbe y el pino venerable de San Juan.»



*Alud en Panticosa detenido por un dique vacío en 1960 (Foto: J. M. de Ayerbe)*



*Nogal enterrado por una avenida en Villanueva de Jiloca (Zaragoza), en 1915.  
Hoy, esa rambla se halla corregida y repoblada (Foto: N. R. García Cañada)*

Según el *Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca del Ebro*, 600.000 hectáreas de terreno aragonés (el 12,4% del total) padecen una erosión superior a 50 toneladas de suelo fértil por hectárea y año, lo que convierte a Aragón en la sexta región más erosionada de España. Entre las zonas más castigadas por este fenómeno figuran, en la provincia de Zaragoza, las Bardenas, las muelas que rodean la Depresión del Ebro y la cuenca del Jalón en la comarca de Calatayud; en la de Huesca, los Monegros, los alrededores de Fraga y Barbastro y las cuencas de los embalses de Canelles y Santa Ana; en la de Teruel, la cuenca del Jiloca, la cabecera del Matarraña y la cuenca del río Pancrudo. El estado erosivo de Aragón podría resumirse en los datos que figuran en el cuadro.

	<b>Pérdidas de suelo fértil (Tm/ha/año)</b>				
	<b>&lt; 12</b>	<b>12-25</b>	<b>25-50</b>	<b>50-100</b>	<b>&gt; 100</b>
<b>Huesca</b>	866.525	415.064	115.775	134.792	24.097
<b>Teruel</b>	625.546	490.104	175.667	159.563	28.786
<b>Zaragoza</b>	764.612	581.691	124.924	195.300	49.067
<b>Aragón</b>	2.256.683	1.486.859	416.366	489.655	101.950

### **Las obras hidrológico-forestales**

La primera norma legal que fomentaba la repoblación forestal de las cuencas hidrológicas se remonta, al menos, a 1888. En 1901 se crearon los Servicios Hidrológico-Forestales, encargados de la lucha contra la erosión e incorporados al ICONA en 1971; entre 1940 y 1960 se dictaron leyes específicas de repoblación contra la erosión en varias zonas; y de 1952 data una Ley general para repoblar las cuencas de alimentación de los pantanos.

Aragón ha sido una de las Comunidades españolas en la que más y mejor ha incidido la labor de restauración hidrológico-forestal. Desde finales del siglo XIX, la Administración ha realizado en las tres provincias aragonesas numerosas repoblaciones y obras especialmente diseñadas para luchar contra la erosión. Para conocer, de modo aproximado, la magnitud de este trabajo, se ofrecen datos orientativos obtenidos a partir de los archivos del antiguo ICONA.

	Nº de proyectos	Superficie estudiada (ha)	Número de diques y otras obras construidas	Volumen de obra realizada (m <sup>3</sup> )
Huesca	41	317.631	428	336.088
Teruel	24	2.341.548	11.861	1.858.349
Zaragoza	11	724.789	637	134.695
Aragón	76	3.383.968	12.296	2.329.132

El número de proyectos hace referencia a extensiones muy diversas: algunos abarcan cuencas enteras mientras que otros sólo corresponden a un único torrente o barranco. Igualmente, cabe señalar que las obras de fábrica reflejadas en el cuadro anterior fueron complementadas con planes de repoblación forestal de cuencas erosionadas, decisivos para la corrección de la erosión.

### **Un ejemplo de la restauración hidrológico-forestal en Aragón: la defensa de la Estación Internacional de Canfranc**

Entre los mejores ejemplos de las obras de corrección hidrológico-forestal realizadas en Aragón y en toda España destaca la desarrollada en defensa de la Estación Internacional de Ferrocarril de Canfranc contra aludes, desprendimientos y avenidas. El Convenio hispano-francés para la construc-

ción del ferrocarril fue suscrito el 16 de julio de 1880; la ubicación del túnel y la estación se decidió en 1904 y se ratificó en 1907. El lugar elegido fue el llano de los Arañones, sito a 1.195,5 m de altitud y asentado justo sobre los desagües naturales de torrentes muy activos y potentes: Picaubé, Cargatés, San Epifanio, Borreguil de Samán, Estiviellas y Secrás. En esa época, las laderas que rodeaban la estación estaban muy deforestadas por el pastoreo abusivo y el aprovechamiento fraudulento de madera, por lo que con frecuencia se producían avenidas y aludes catastróficos que no sólo cruzaban el río Aragón, sino que, como en 1911 y 1915, remontaban hasta 150 m la ladera opuesta.

Por ello, al mismo tiempo que se construía la línea ferroviaria de Huesca a Canfranc, Benito Ayerbe Aísa, ingeniero de montes de la primera Sección del Aragón, de la Sexta División Hidrológico-Forestal, indicó en 1908 a la Comisión Internacional de Ferrocarriles Transpirenaicos que era urgente corregir la erosión, las avenidas y los aludes que pudieran afectar a la proyectada estación e instaba a la Comisión a financiar las obras necesarias, por un importe 1.000.258,8 pesetas. Su propuesta fue aprobada por Real Decreto de 21 de octubre de 1911.

La División Hidrológica-Forestal procedió a la expropiación, entre 1912 y 1920, de los montes que formaban las cuencas vertientes de los torrentes, en los que se realizaron las correspondientes obras de corrección. Tras la muerte de Ayerbe en 1917, Florentino Azpeitia, también ingeniero de

montes, asumió la dirección del proyecto y presentó un nuevo plan, aprobado dos años después y desarrollado a un ritmo casi febril, durante los escasos periodos en que el clima permitía trabajar con seguridad; en 1927 estaba concluido en su mayor parte. Posteriormente se ejecutaron trabajos complementarios y de conservación y ampliación.

En total, hasta 1946 se construyeron 3.336 m de carretera, 76.105 m de camino (defendidos por 2.035 m<sup>3</sup> de muretes de contención y sostenidos por 17.743 m<sup>3</sup> de muros de mampostería), 49.210 m de banquetas y varias decenas de diques rústicos para frenar el deslizamiento de la nieve (que supusieron 84.444 m<sup>3</sup> de obra y la excavación en roca, a mano,



*Dique vacío con alcantarillas superiores,  
en el torrente Estiviellas, en Canfranc, 1954  
(Foto: J. M. de Ayerbe)*

de 31.406 m<sup>3</sup> para cimentación); 40 diques tradicionales o “vacíos” en los cauces de los torrentes (para la laminación de las avenidas y la retención de los aludes), 151 diques de mampostería y otros cuatro longitudinales para canalizar los conos de deyección de los torrentes; 8.538 m de redes y 17.404 de empalizadas para conte-

ner la nieve. Se realizó, además, una repoblación forestal cuyos exitosos resultados pueden verse en la actualidad: se utilizaron 2.340.000 plantas, con 15 especies de coníferas y 11 de frondosas.

Los ingenieros que diseñaron y dirigieron los trabajos eran conscientes de las enormes dimensiones de la obra. Como señalaba muchos años des-

pués (en 1946) el jefe de la División, «cuando pudieron ser estudiados de cerca estos puntos, origen de tan serias amenazas, el problema se agrandó súbitamente hasta adquirir proporciones gigantescas, y quizá pueda afirmarse que hoy día, entre sus similares, no la hay de tal magnitud en Europa». En la actualidad, es una obra que todavía causa profunda admiración, especialmente si se consideran la dificultad de transportar el material a terrenos tan abruptos y la carencia de maquinaria adecuada para la excavación, elevación y construcción.



*Trabajos de defensa contra aludes, construidos en 1945 en las laderas de la cuenca alta del torrente Epifanio (Canfranc, Huesca)*  
(Foto: V. Martínez-Falero)



## **LA CREACIÓN DE MONTES ARBOLADOS: LA REPOBLACIÓN FORESTAL**

Pocas actuaciones forestales han sido tan importantes, y a la vez tan polémicas, como las repoblaciones. Hoy se tiende, en muchos ámbitos, a rechazarlas en bloque; se las considera “típicas plantaciones de pinos” y se les acusa de todo tipo de males: que responden a un interés exclusivamente productivista, que causan daños irreparables al medio ambiente e incluso que favorecen los incendios. Sin embargo, para poder opinar sobre bases sólidas es necesario revisar primero por qué, para qué, dónde y cómo hay que realizar la repoblación forestal.

### **¿Por qué y para qué hay que repoblar?**

El principal objetivo de la repoblación suele ser la mejora biológica y ecológica de los terrenos sobre los que se realiza, aunque también se pueden considerar otros beneficios directos e indirectos ya mencionados: la mejora del paisaje, la producción de leña, madera y otros bienes, el fomento del turismo, etc. Hay ocasiones en que actuaciones distintas a la repoblación (como la ordenación de los cultivos o del pastoreo) logran sus mismos efectos, pero generalmente con menos seguridad, en plazos de tiempo muy superiores y con peores consecuencias sociales.

Incluso en aquellos casos en que se han plantado especies de crecimiento rápido (chopos, eucaliptos o pinos

de Monterrey) con el fin fundamental de producir madera, se ha probado que los resultados ecológicos son mucho más beneficiosos que, por ejemplo, los derivados del uso agrícola. En Aragón, las únicas repoblaciones que se han hecho con especies de crecimiento rápido han sido las de chopos.

### **¿Con qué hay que repoblar?**

Obviamente, con las especies que permitan el terreno y el clima, limitaciones que, en general, resultan decisivas y dejan muy poca elección al repoblador. En ese sentido, los pinos han sido, y siguen siendo, las especies empleadas en la mayoría de los casos en toda España, ya que son muy útiles para la restauración ecológica y forestal.

Es importante insistir en ello, pues hay quien tiene una verdadera fobia contra algunas especies repobladoras, en especial contra los pinos. Sin embargo, hay que recordar varios aspectos completamente aceptados desde el punto de vista botánico y forestal:

- 1 En España hay siete especies autóctonas de pinos** que son las que más se han empleado en las repoblaciones: el pino piñonero (*Pinus pinea*), el pino carrasco (*Pinus halepensis*), el pino rodeno o resinero (*Pinus pinaster*), el pino royo o silvestre (*Pinus sylvestris*), el pino negro (*Pinus uncinata*), el pino canario (*Pinus canariensis*) y el pino laricio (*Pinus nigra*). Todas ellas

se dan de forma natural en España y están documentadas por restos fósiles de hace miles de años.

- 2 **Todas estas especies de pinos son de crecimiento lento.** La edad a la que los pinos son sometidos a la corta final para su regeneración es, como mínimo, de 80 años, y más comúnmente, de 100, 120 o incluso más.
- 3 **Los pinos son los árboles que mejor colonizan y restauran zonas degradadas** en campo abierto con clima seco y luminoso, y se adaptan bien a suelos pobres y de poca profundidad. Las especies más evolucionadas (como las frondosas), han mostrado serias dificultades para ocupar ese tipo de terrenos. Después de más de siglo y medio de experimentación forestal en España, aún no se han conseguido resultados positivos a gran escala en cuanto a repoblaciones con frondosas en terrenos degradados. Las frondosas, en cambio, sí son capaces de ocupar terrenos sobre los que exista la protección del pinar.
- 4 Tanto la experiencia como la ciencia forestal demuestran que **no es cierto que los pinares ardan más o mejor que otros bosques.** Tras los ensayos de laboratorio realizados en Aviñón (Francia) por el Instituto Francés de Investigación Agraria (INRA) y en España por el INIA se ha comprobado que, por ejemplo, las encinas y los pinos carrascos presentan la misma inflamabilidad durante todo el año. Caracterizar la combusti-

bilidad de un monte por las especies es, actualmente, un planteamiento sin rigor, puesto que lo verdaderamente importante son los “modelos de combustibles”, definidos por la estructura espacial de la vegetación (no por la especie), que condiciona la intensidad calorífica y la forma de propagación del calor.

### **¿Cómo hay que repoblar?**

El modo en que ha de llevarse a cabo la repoblación depende del clima y del suelo. Cuanto más pobre sea el terreno y más árido el clima, más enérgica ha de ser la preparación del suelo si se quiere que la repoblación



*Retroexcavadora con estabilizadores (o “retroaraña”) que construye pequeños bancales en una ladera para favorecer la infiltración de lluvia y el desarrollo de las raíces (Foto: E. Pérez Aguilar)*

sobreviva. Aunque se han criticado mucho algunos métodos de preparación del terreno (fajas, terrazas o bancales), este tipo de trabajos (realizados desde hace siglos en todos los países de la cuenca del Mediterráneo) resulta indispensable en ciertas zonas y puede corregirse con el tiempo (en Aragón hay muchos montes repoblados con terrazas que hoy no resultan perceptibles). Cabe reconocer que, en ciertas ocasiones, se hicieron preparaciones del terreno que no estaban justificadas, pero estos errores no son suficientes para “demonizar” una obra restauradora que ha dado muy buenos resultados en su conjunto.

Como resumen, se podría decir que, pese a algunas equivocaciones, la inmensa mayoría de las repoblaciones forestales realizadas en España, y en concreto en Aragón, ha implantado especies autóctonas, de crecimiento lento y con intención fundamentalmente protectora y ecológica. Las repoblaciones han corregido las avenidas, creado y mantenido suelo forestal, generado un microclima más suave, proporcionado recursos económicos, dado refugio a la fauna y a la flora, mejorado el paisaje y la calidad de las aguas, defendido los embalses y fomentado el turismo.

Ha de tenerse en cuenta, además, el enorme mérito que tuvo la repoblación forestal de una superficie tan grande en las décadas de 1940 y 1950, cuando había de hacerse a mano o con bestias de carga o tiro, en duras condiciones de trabajo.

## **Las repoblaciones en Aragón: bosquejo histórico**

Como antecedentes de la repoblación forestal moderna pueden citarse algunas disposiciones tardomedievales, renacentistas o ilustradas, entre ellas la Pragmática de 21 de mayo de 1518, dictada en Zaragoza por Carlos I y Doña Juana *la Loca*, que indica a los procuradores en las Cortes de Aragón:

«[...] que las justicias por sí y acompañadas de personas entendidas, reconociesen los sitios [...] en que se pudieran poner encinas, robles, pinares, etcétera, según la calidad de la tierra [...] y en las riberas de los ríos, sauces, álamos, etcétera [...] que tanto los árboles nuevos como los viejos que tengan, se guarden y conserven y no se arranquen y talen ni saquen de cuajo; que nombren guardas para que los guarden [...] que para la administración de los montes hagan ordenanzas e impongan penas».

La repoblación forestal moderna en Aragón se inicia en la segunda mitad del siglo XIX: ya en 1869, el Distrito Forestal de Zaragoza intentaba repoblar mediante siembra los claros de los pinares de Zuera. Después, con la Ley de Repoblación de Montes Públicos (1877) y la creación del Servicio de Repoblación de Cabeceras de Cuencas (1888) y de la Comisión de Repoblaciones, se imprimió un mayor impulso a estas actuaciones. Entre 1877 y 1900 sólo se habían repoblado en España unas 12.000 hectáreas, que en 1918 llegaron a ser 72.000 gracias a la actividad de las Divisiones Hidrológico-Forestales, creadas en 1901.



*Una pareja de bueyes labra una ladera con 58% de pendiente en los trabajos de repoblación del monte La Solana de la Cuna, Montalbán (Teruel), en 1956  
(Foto: A. Soriano)*

En las décadas de 1920 y 1930, se fue asumiendo la necesidad de la repoblación forestal como una labor nacional de suma importancia, a realizar de manera plurianual y planificada. De ahí el proyecto de Plan General de Repoblaciones de 1926, que finalmente nunca fue aprobado, y el trabajo sobre *Planificación y Estudio de la Sistemática Restauración y Repoblación de los Montes de Aragón*, que presentó el ingeniero de montes aragonés Joaquín Ximénez de Embún en la I Conferencia de Economía Aragonesa (1933), y que planteaba la necesidad de repoblar más de dos millones de hectáreas en la región.

En 1938, el Estado encargó a Luis Ceballos y al propio Ximénez de Embún la redacción del *Plan General de Repoblación Forestal de España*, que por primera vez recogía las actuales teorías sobre series evolutivas vegetales, aplicables a la restauración forestal de terrenos degradados. De acuerdo con este Plan, entre 1940 y 1986 se realizó en España la más importante labor de repoblación realizada en la historia del país.

Las posibilidades que ofreció la Ley del Patrimonio Forestal del Estado (1941) y, posteriormente, la Ley de Montes (1957) fueron aprovechadas plenamente por la Administración Forestal gracias a un decidido apoyo económico.

En total fueron repobladas en España 3.383.291 hectáreas entre 1940 y 1986, la mayoría en el periodo 1946-1970.

<b>Periodo</b>	<b>Huesca</b>	<b>Teruel</b>	<b>Zaragoza</b>	<b>Aragón</b>	<b>España</b>
1946-49	1.658	2.321	10.498	14.477	179.433
1950-54	3.028	13.355	13.489	29.872	381.156
1955-59	28.929	22.058	19.254	70.241	636.285
1960-64	25.201	15.268	12.499	52.968	487.728
1965-70	13.246	14.434	8.831	36.511	575.955
<b>TOTAL</b>	<b>72.062</b>	<b>67.436</b>	<b>64.571</b>	<b>204.069</b>	<b>2.260.557</b>

Esta política siguió, en general, el criterio de Ceballos y Ximénez de Embún de usar las coníferas, y dentro de ellas los pinos, como especies a introducir en terrenos degradados para crear suelo y proporcionar una cubierta protectora que permitiera añadir especies que son más delicadas en su etapa infantil o juvenil, como las del género *Quercus* (encinas, robles, quejigos, rebollos, coscojas, etc.).

En Aragón existen extraordinarios ejemplos de repoblaciones forestales que no sólo han tenido éxito, sino que han alcanzado un alto grado de naturalidad. Así, poca gente conoce que la Sierra del Moncayo estaba, antes de la repoblación forestal, en un estado de degradación alarmante y con muy escaso arbolado.

Otras repoblaciones destacadas han sido las de las Sierras de la Virgen y de Vicort (Calatayud-Aranda), la de la Sierra de Santa Cruz (Daroca, donde existe un rodal de

gran interés de *Abies pinsapo*, casi único en el centro-norte de España), la de los montes de Canfranc o las de la Sierra de Cucalón (Teruel), entre otras.



*Pinares de la umbría de Sierra de Vicort, repoblados a partir de 1925. La repoblación ha restaurado en Aragón más de 200.000 ha (Foto: I. Pérez-Soba)*

### **El futuro de la repoblación forestal**

Las cifras presentadas suponen que, en el periodo 1940-1970, se repoblaron en España, como media, 70.000 ha/año, superándose las 100.000 ha/año durante la etapa 1950-1960. Hoy sólo se repueblan anualmente en todo el país unas 30.000 ha. En Aragón, donde la media de re-po-

blaciones entre 1945 y 1970 alcanzó las 8.163 ha/año, se descendió a 3.948 ha/año en los años 1975-1984, y a cifras mucho menores desde 1985, hasta el punto de que actualmente apenas supera las 1.000 ha/año. No es sólo preocupante el que se hayan reducido tanto las nuevas repoblaciones, sino también el que no se hayan podido realizar los tratamientos selvícolas (previstos en el Plan Ceballos-Ximénez de Embún) precisos para la naturalización y conservación de las ya existentes. Ello se debe al descenso en inversiones para la ejecución y mantenimiento de la repoblación forestal, que proyecta serias dudas sobre su futuro, si no se obtiene un apoyo económico más importante.

El programa de reforestación de tierras agrarias que desde 1989 financia la Comunidad Europea apareció como una importante posibilidad de continuación de las repoblaciones. En 1993, el Ministerio de Agricultura, teniendo presentes esas ayudas, presentó un Plan que preveía la repoblación de 600.000 hectáreas (públicas y privadas) en cinco años. Sin embargo, las expectativas no se han cumplido ni remotamente por varios motivos, entre los que destaca el hecho de que la Unión Europea tenía más interés en eliminar excedentes agrícolas que en crear bosques. No obstante, la aprobación en junio de 1999 de los nuevos Reglamentos europeos de Desarrollo Rural y Fondos de Cohesión quizá permita apoyar económicamente, de una manera más decidida, la labor repobladora.

# LA PROTECCIÓN LEGAL DE LOS MONTES ARAGONESES



**S**e suele creer que la única posibilidad legal para proteger determinadas áreas del medio natural consiste en otorgarles alguna de las figuras de “espacio natural protegido” que existen. No es así: en realidad, todos los montes están ya legalmente protegidos.

## **LA PROTECCIÓN LEGAL DE TODOS LOS MONTES**

En España existe una importante tradición legislativa de protección de montes: desde el Libro VIII del Fuero Juzgo (siglo VII) hasta las Ordenanzas de Montes de 1833, pasando por las Ordenanzas de Fernando VI para la conservación y aumento de los montes (1748). Sin embargo, la primera gran normativa forestal española fue la Ley de Montes de 24 de mayo de 1863, y su Reglamento de 1865. A ellas siguieron otras disposiciones complementarias que dieron unas mayores protección y gestión científica a los montes: de 1863 a 1957 fueron promulgadas en España más de mil normativas forestales de carácter general.

La Ley de Montes de 1863 estuvo en vigor durante casi cien años, condición esencial en un sector como el forestal, en el que los plazos de éxito o fracaso se miden en

décadas o incluso en siglos, por lo que es imprescindible que las normas posean alta calidad técnica y huyan de las modas, juicios o prejuicios políticos del momento.

La siguiente Ley de Montes, todavía vigente, fue aprobada el 8 de junio de 1957. En ella se recogía la experiencia de más de un siglo de gestión forestal y se apostaba por la defensa de los montes públicos, la repoblación forestal, la restauración hidrológica y el establecimiento de proyectos de ordenación. Aún hoy sigue siendo una decisiva herramienta para la defensa y fomento de la riqueza forestal. El 22 de febrero de 1962 se aprobó el Reglamento de Montes, cuya importancia es casi mayor que la de la propia Ley, pues en sus 489 artículos aporta soluciones para casi todas las situaciones que se presentan en la gestión forestal.

La Ley y el Reglamento de Montes proporcionan grandes posibilidades de protección, pues:

- ▮ el disfrute de todos los montes está sometido a su preservación: el pastoreo se ha de realizar de manera compatible con la conservación y mejora forestal; los productos obtenidos fraudulentamente serán decomisados.
- ▮ la roturación, la tala de cualquier árbol y el aprovechamiento de productos forestales no maderables, en cualquier tipo de montes, se someten a una autorización previa y expresa que asegure que no se producen daños serios al medio.

Se prohíben, además, numerosas prácticas de riesgo de incendios en todo tipo de montes por la Ley de Incendios Forestales de 1968, su Reglamento de 1972 y la Orden que, anualmente, publica el Gobierno de Aragón.

### **EL CATÁLOGO DE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA: EL MAYOR INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN DEL TERRITORIO**

Otro potente instrumento de protección de la riqueza forestal española, y uno de los más antiguos de Europa, es el Catálogo de Montes de Utilidad Pública (CMUP), que incluye no sólo los montes de especial interés sino también lugares quizá menos vistosos pero de gran importancia ecológica. Afecta a más superficie que ninguna otra figura legal y supone un compromiso de gestión especial. Tan antiguo como eficaz, pese a ser un desconocido para la opinión pública, protege más de un millón de hectáreas en todo Aragón.

#### **Origen y evolución del CMUP**

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública tiene su origen en la agresión que para el medio natural español supusieron las desamortizaciones de 1836 y 1855. Como ya se ha señalado, el Cuerpo de Ingenieros de Montes se opuso a las mismas y pidió que no se vendieran los mon-

tes de especial valor ecológico, demanda que fue parcialmente atendida por el Gobierno. En 1862, un Real Decreto establecía la necesidad de incluir en un catálogo aquellos montes exceptuados a propuesta del Cuerpo de Ingenieros, catálogo que es el primer documento moderno de ámbito nacional sobre las características naturales y administrativas de los montes públicos, más allá de las antiguas relaciones de montes del catastro del Marqués de la Ensenada (1752).

Por el Reglamento de la Ley de Montes de 1863, la inclusión de un monte en ese catálogo obligaba a la Administración a perseguir los aprovechamientos incompatibles con la conservación del medio y a impedir las ocupaciones y roturaciones ilegales. En 1896 se estableció que el Catálogo debía incluir tanto los montes que no se habían vendido como «las masas de arbolado o terrenos forestales que, dadas sus condiciones de situación o área, sea preciso conservar o repoblar por su influencia económica o física en la nación o comarca, la salubridad pública y el mejor régimen de las aguas». En 1901 y 1908, el Catálogo adquirió gran parte de sus características actuales.

### **La actualidad del Catálogo**

El CMUP está descrito en la Ley y en el Reglamento de Montes. Sólo pueden formar parte del mismo los montes de propiedad pública, mediante procedimiento solicitado

por el Ayuntamiento propietario o iniciado de oficio por la Administración. Los montes propiedad de la Administración Forestal (en la actualidad, el Gobierno de Aragón para la Comunidad Autónoma) fueron incluidos en el CMUP según lo dispuesto en el Reglamento de la Ley del Patrimonio Forestal del Estado (1941). El Catálogo asigna un número a cada monte y recoge sus límites, superficie, especies que lo pueblan, cargas y servidumbres legales, etc. El régimen legal aplicable es el siguiente:



*Señal de identificación del Monte de Utilidad Pública nº 14 (Teruel) (Foto: E. Pérez Aguilar)*

**1** El monte no puede ser vendido, embargado ni expropiado, salvo en casos muy particulares y mediante un procedimiento que tenga en cuenta su utilidad pública, que puede prevalecer sobre cualquier otra. Igualmente, queda prohibida su ocupación, edificación o roturación, salvo expediente debidamente tramitado y siempre que sea compatible con los valores del monte. Las ocupaciones se conceden por un plazo determinado de tiempo y a cambio de un canon monetario.

2 La gestión del monte queda en manos de la Administración Forestal, si bien la propiedad no varía (es más, la posesión queda acreditada y defendida). Esto supone un importante servicio para los ayuntamientos, ya que, de este modo, son los ingenieros de montes, los ingenieros técnicos forestales y los guardas forestales de la Comunidad Autónoma quienes, por razones de utilidad pública, gestionan o vigilan montes que son de propiedad municipal, pero cuyos beneficios ecológicos alcanzan a todos.

3 Se crea un “fondo de mejoras” que proviene de, al menos, el 15% del importe de todos los aprovechamientos que se obtengan del monte, aunque existe la posibilidad de que los ayuntamientos hagan aportaciones voluntarias (caso raro). La idea es clara: el dinero que el monte produce ha de invertirse, aunque sea sólo en parte, en mejorarlo.

4 Gracias a una ley de 1982, la Administración Forestal puede realizar, en los montes incluidos, repoblaciones forestales de manera gratuita para el Ayuntamiento propietario.

Quizá el único defecto del CMUP es que su régimen de protección no es aplicable a los montes de propiedad privada, suponen alrededor del 60% de la superficie forestal de Aragón. Ello se debe a las dificultades legales que históricamente ha supuesto, y aún supone, establecer una intervención pública sobre una propiedad privada. Desde 1908,

se han hecho reiterados esfuerzos para resolver esa limitación a través de un “Catálogo de Montes Protectores” de titularidad privada, pero todos ellos han fracasado.

En Aragón, el CMUP está pendiente de su actualización, para la que se dieron instrucciones ya en 1966. El actual CMUP incluye en la Comunidad 1.604 montes, que suman 1.020.095 hectáreas:

	Superficie total provincial	Montes de Ayuntamientos en el CMUP		Montes propiedad de la Comunidad Autónoma		Total	
		Nº de montes	Superf. (ha)	Nº de montes	Superf. (ha)	Nº de montes	Superf. (ha)
Huesca	1.554.669	504	354.761	162	53.025	666	407.786
Teruel	1.481.016	360	271.286	29	4.860	389	276.146
Zaragoza	1.728.297	451	317.122	98	19.041	549	336.163
<b>TOTAL</b>	<b>4.763.982</b>	<b>1.315</b>	<b>943.169</b>	<b>289</b>	<b>76.926</b>	<b>1.604</b>	<b>1.020.095</b>

Los montes propiedad de la Comunidad Autónoma fueron, en realidad, comprados por el Estado y transferidos a la Administración autonómica en 1984.

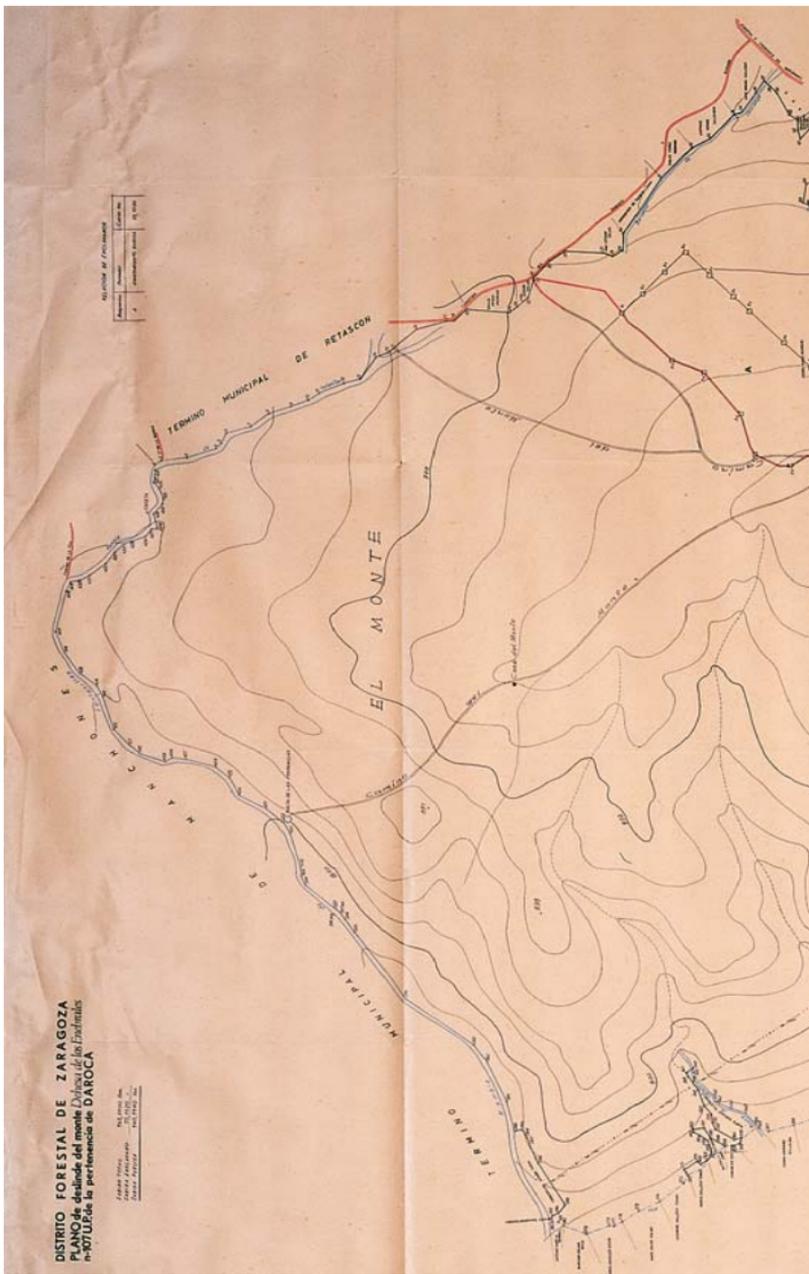
Por último, habría que tener en cuenta aquellos montes que, sin ser de utilidad pública (incluso, siendo de propiedad privada), han sido objeto de consorcios o convenios para su repoblación forestal. Su defensa legal es más débil que en el caso de los de utilidad pública, en lo que

**DISTRITO FORESTAL DE ZARAGOZA**  
**PLANO de estudio del monte D. de S. de los Escuderos**  
**n.º 707 L.P. de la pertenencia de DAROCA**

Elaborado por: *[illegible]*  
 Escala: 1:50.000  
 Fecha: 1912

LEYENDA

1	Termino Municipal
2	Carreteras
3	Montañas
4	Rios
5	Arroyos
6	Finca
7	Parcela
8	Parcela
9	Parcela
10	Parcela
11	Parcela
12	Parcela
13	Parcela
14	Parcela
15	Parcela
16	Parcela
17	Parcela
18	Parcela
19	Parcela
20	Parcela
21	Parcela
22	Parcela
23	Parcela
24	Parcela
25	Parcela
26	Parcela
27	Parcela
28	Parcela
29	Parcela
30	Parcela
31	Parcela
32	Parcela
33	Parcela
34	Parcela
35	Parcela
36	Parcela
37	Parcela
38	Parcela
39	Parcela
40	Parcela
41	Parcela
42	Parcela
43	Parcela
44	Parcela
45	Parcela
46	Parcela
47	Parcela
48	Parcela
49	Parcela
50	Parcela





Plano de destino de Los Enebrales, Monte de Utilidad Pública nº 107, en Daroca, realizado en 1968.  
La inscripción de un monte en el CMUP conlleva elaborar un plano de sus límites  
y, si es posible, su destino y amojonamiento

respecta a ocupaciones, pero la misma en cuanto a la defensa del arbolado y contra roturaciones no autorizadas, y también son gestionados por la Administración Forestal.

La superficie de montes consorciados o conveniados en Aragón es la siguiente:

	Montes consorciados		Montes conveniados	
	Nº de montes	Superficie (ha)	Nº de montes	Superficie (ha)
Huesca	182	44.667	1	600
Teruel	160	50.233	1	3
Zaragoza	160	29.965	6	544
<b>TOTAL</b>	<b>502</b>	<b>124.865</b>	<b>8</b>	<b>1.147</b>

## LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)

### Un poco de historia

La primera propuesta de establecer en España un Espacio Protegido se debe al ingeniero de montes Rafael Puig Valls (1845-1920), que el 6 de abril de 1902 solicitó la declaración del “Parque Nacional de Montserrat”. A partir de entonces se desencadenó una activa campaña en favor de la creación de estos espacios: se reclamaba un régimen de protección aún mayor que el proporcionado

por el Catálogo de Utilidad Pública, que pudiera afectar a terrenos privados y que, al mismo tiempo, tuviera una finalidad de educación ambiental.

Esta campaña no obtuvo respuesta de los legisladores, sobre todo desde la muerte del ingeniero de montes y diputado turolense Carlos Castel Clemente (1845-1903). Finalmente, fue Pedro Pidal, marqués de Villaviciosa de Asturias, quien redactó el Proyecto que dio lugar a la Ley de 7 de diciembre de 1916, de Parques Nacionales, definidos entonces como:

«Aquellos sitios o parajes excepcionalmente pintorescos, forestales o agrestes del territorio nacional, que el Estado consagra, declarándoles tales, con el exclusivo objeto de favorecer su acceso por vías de comunicación adecuadas, y de respetar y hacer que se respete la belleza natural de sus paisajes, la riqueza de su fauna y de su flora y las particularidades geológicas e hidrológicas que encierran, evitando de este modo con la mayor eficacia todo acto de destrucción, deterioro o desfiguración por la mano del hombre.»

Entre 1916 y 1936, la Administración Forestal declaró dos Parques Nacionales, quince Sitios Naturales de Interés Nacional y un Monumento Natural. Tras la Guerra Civil, el proceso de declaración de estos espacios casi se detuvo, si bien seguían gestionándose los ya existentes a través de un Servicio Especial. Las siguientes declaraciones de Espacios Protegidos fueron las de los Parques Nacionales del Teide



*El Monte de San Juan de La Peña forma parte del Catálogo de Montes de Utilidad Pública desde el siglo XIX. En 1920 fue declarado "Sitio de Interés Nacional" según la ley de Parques Nacionales de 1916. En 1998 fue declarado "Monumento Natural" (Foto: F. Lampre)*

(Tenerife, 1954), La Caldera de Taburiente (Tenerife, 1954) y Aigües Tortes y Lago San Mauricio (Lérida, 1955).

La Ley de Montes de 1957 sustituyó a la de Parques Nacionales de 1916 y a su amparo se declararon algunos de los ENP más conocidos, como los de Doñana (1969), Las Tablas de Daimiel (1973) y Timanfaya (1974). En mayo de 1975 se aprobó una nueva ley para estos espacios, gracias a la cual se recalificaron y ampliaron los ya creados, y se declararon otros nuevos.

La Ley 4/1989 incluyó la política de Espacios Naturales Protegidos en el marco más amplio de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales y dictó medidas generales de protección de la naturaleza. Aunque esta Ley reservaba al Estado la gestión de los Parques Nacionales, una sentencia del Tribunal Constitucional (1995) anuló esa decisión, lo que obligó, en 1997, a modificarla para permitir que las Comunidades Autónomas participaran en dicha gestión.

Desde 1984, no obstante, ya se habían transferido a las Comunidades Autónomas las competencias sobre ENP que no fueran Parques Nacionales. Desde esa fecha todas ellas comenzaron a declarar sus propios Espacios y muchas adoptaron también sus propias leyes sobre la materia. La Comunidad de Aragón aprobó su Ley de Espacios Naturales Protegidos en 1998, en la que se distinguen los siguientes tipos de Espacios, además del Parque Nacional:

a) **Parques Naturales:** «espacios de relativa extensión, poco transformados por la explotación u ocupación humana, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente, en los que la existencia del hombre y sus actividades son compatibles con el proceso dinámico de la naturaleza a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos».

b) **Reservas Naturales:** «espacios naturales de dimensión moderada, cuya declaración tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial».

c) **Monumentos Naturales:** «espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial».

d) **Paisajes Protegidos:** «aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, son merecedores de una protección especial».

Como novedad con respecto a la legislación nacional y a la de otras Comunidades Autónomas, la ley aragonesa creó la figura de Áreas Naturales Singulares (ANS), definidas como «aquellas zonas del territorio aragonés en las que los elementos y procesos ecológicos naturales son relevantes; cuya conservación se hace necesario asegurar, a pesar de la presencia de elementos artificiales o de su transformación por la explotación u ocupación humana, y que no necesitan, en principio, el mismo nivel de protección que el de los Espacios Naturales Protegidos».

La normativa aragonesa y la estatal prevén un régimen de sanciones para quien atente contra los valores del espacio o área que se pretende proteger.

A partir de la transferencia de las competencias en materia de ENP a las Comunidades Autónomas, se dio un gran incremento de las declaraciones de espacios (a menudo, no precedidas ni seguidas por dotaciones de inversiones ni de personal), pero también una descoordinación notable y una pluralidad de denominaciones y clasificaciones que, en general, confunden al ciudadano.

### **Los Espacios Naturales Protegidos en Aragón**

En la época 1916-1936, fueron tres los ENP declarados en Aragón. El primero de todos, el entonces llamado “Parque Nacional del Valle de Ordesa o del Río Ara”, fue creado por Real Decreto de 16 de agosto de 1918.

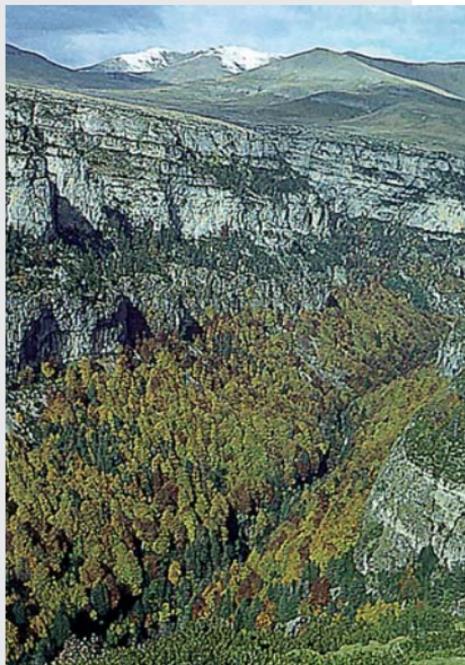
#### **El Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido**

Desde incluso antes de la aprobación de la Ley de Parques Nacionales de 1916, varias voces se habían alzado a favor de la protección del Valle de Ordesa, afectado por los aprovechamientos furtivos de caza, pesca, leña y maderas. Ya a principios del siglo XX, la escasa población del bucardo (cabra pirenaica endémica del Pirineo) lo había convertido en un animal legendario, hasta el punto de que en 1910 el príncipe ruso Tchicatchef acampó durante un mes en el valle con el exclusivo fin de ver un ejemplar vivo. En 1912, el Distrito Forestal de Huesca hubo de prohibir terminantemente la caza del bucardo.

Quien propuso por primera vez la declaración de Ordesa como Parque Nacional fue, probablemente, el pirineísta francés Lucien Briet (1860-1921), que se expresaba así en su obra *Bellezas del alto Aragón* (1913): «Apremia una solución que no debe demorarse. [...] ¿No se trata de un lugar único en Europa? [...] Hay allí, en una palabra, un vasto programa que redactar primero y realizar después. Expropiar las propiedades privadas y las servidumbres, alejar los rebaños de las praderas de Arazas y de Soaso, repoblar los bosques, relegar los hoteles a los pueblos y convertir el cañón incomparable en un asilo escondido, guardado cuidadosamente, accesible sólo a sus visitantes, donde las flores, los árboles y los animales queden al abrigo de los caprichos y de las necesidades del hombre». En 1916, en un artículo en *El Imparcial*, el polígrafo oscense Ricardo del Arco abogaba también por esa declaración, aun antes de que se aprobara el Proyecto de Ley de Parques Nacionales: «Yo estoy seguro de que si por arte de encantamiento, el Senado y el Congreso hubieran podido trasladarse al valle de Ordesa, al corazón del Pirineo altoaragonés, [...] el ángel tutelar del Estado velaría por la integridad del maravilloso vergel de Ordesa». En la *Revista de Montes*, junto a la reproducción de este artículo, se publicó una nota a pie de página que rezaba: «El Director de esta Revista, que hace ya algunos años visitó el Valle de Ordesa, de imborrable recuerdo, une su modesto voto a que sea declarado Parque Nacional».

La aprobación de la Ley de Parques Nacionales de 1916 vino seguida por la declaración, mediante Ley de 22 de julio

de 1918, del primer Parque Nacional de España: el denominado “de la Montaña de Covadonga”. La declaración, sin embargo, olvidó reflejar los límites del Parque, establecidos mediante un Real Decreto el 16 de agosto de 1918; en él, además, se declaraba el segundo Parque Nacional: el entonces llamado “del Valle de Ordesa o del río Ara”. La rapidez con que se hizo esta declaración se debió a la campaña previa antes comentada y a la diligencia del ingeniero jefe del Distrito Forestal de Huesca. El deslinde del Parque se realizó en agosto de 1918, su primer Reglamento fue aprobado por Real Orden de 26 de septiembre de 1918 y la inauguración oficial tuvo lugar el 14 de agosto de 1919, con la asistencia, entre otras personalidades, de Pedro Pidal.



Los primeros límites del Parque abarcaban 2.046 hectáreas. De ellas, y con

*Valle de Añisclo, incorporado al Parque Nacional de Ordesa por Ley 52/1982 de 13 de julio. Esta ley amplió hasta 15.608 ha la superficie protegida (Foto: F. Lampre)*

el fin de controlar más directamente el territorio, el Estado adquirió, en 1931, unas 600 correspondientes a los montes de Arazas y Faja de Mondarruego, por expropiación forzosa. En esa época se abrió la carretera de Torla a Ordesa y se erigieron el monumento a Briet (1922) y la Capilla de la Virgen del Pilar, además de arreglarse caminos y establecer clavijas en el Mal Paso y Salarons. En 1953 se inauguró el Refugio Nacional de Turismo de Ordesa, aunque sólo a partir de 1961, y gracias al incremento presupuestario del Servicio de Pesca Fluvial, Caza y Parques Nacionales, comenzó a hacerse una gestión más intensa.

La Ley 15/1975, de 15 de mayo, establecía que los Parques Nacionales debían ser declarados por Ley. Como el único que hasta entonces cumplía esa condición era el de Covadonga, la Administración del Estado preparó varios proyectos de ley para reclasificar los ya declarados y se aprovechó para ampliar algunos de ellos, fijar sus límites, crear mejores mecanismos de participación de los Ayuntamientos y resolver los problemas que habían ido apareciendo. En el caso de Ordesa, la Ley 52/1982, de 13 de julio, no sólo cumplió el requisito meramente formal de la reclasificación, sino que aumentó el Parque hasta las 15.608 hectáreas actuales, incluyendo lugares tan importantes como los valles de Añisclo, Escuaín y la cabecera del de Pineta, el circo de Góriz, la gruta helada de Casteret o el macizo montañoso de Tres Sorores, con las cimas del Monte Perdido, el Cilindro de Marboré y Soum de Ramond. Así, el Parque Nacional adquirió su nombre actual de “Ordesa y Monte Perdido” y se dio

respuesta a lo solicitado desde hacía muchos años por instituciones y grupos opuestos a la inundación del valle de Añisclo. Además, se creaba una Zona Periférica de Protección de 19.679 hectáreas.

El 17 de agosto de 1995 fue aprobado por Real Decreto el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque, que establecía diversos grados de protección en sus distintas zonas: la máxima corresponde a la Zona de Reserva (770 hectáreas), en la que la visita requiere autorización de la dirección del Parque. Finalmente, la Ley 41/1997, de 5 de noviembre, que modifica la Ley 4/1989, dispuso que la gestión de los Parques Nacionales debía ser conjunta entre el Estado y las Comunidades Autónomas, por lo que en 1998 se constituyó la Comisión Mixta Estado-Comunidad Autónoma de Aragón para la cogestión del Parque.

Además de sus valores paisajísticos, el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido posee una gran importancia botánica, geológica, faunística y forestal. Los animales más llamativos del mismo son el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), ave carroñera en peligro de extinción y único animal osteófago (es decir, que se alimenta de huesos) de la fauna aragonesa; el bucardo, que prácticamente se puede considerar extinguido en libertad, y la rana pirenaica, identificada por vez primera en 1990 en el territorio del Parque. En cuanto a la vegetación, Ordesa y Monte Perdido presenta una diversidad notabilísima, con unas 1.400 especies de las que al menos 60 son endémicas de los Pirineos. Entre sus formaciones arbóreas se hallan el carrascal montano, el quejigal con boj, sau-



*El edelweiss o flor de nieve se halla presente en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido  
(Foto: A. Tomico)*

glaciares han creado un espectacular paisaje de cañones, ibones, crestas, surgencias y cascadas. Entre estas últimas, pueden ser citadas cuatro: del Estrecho, la Tamborrotera, la de las Arripas y la de Cotatuero.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el Parque de Ordesa es la masiva afluencia turística, que pone en peligro la conservación de los mismos valores que acude a admirar. A título de anécdota, se puede comparar la actual afluencia turística con las cifras que el ingeniero de Montes y director del Parque Ignacio Claver dejó escritas: «El año 1928 fue uno de los de más concurrencia tuvo este Parque Nacional. Llegó a pasar de quinientos el número de los turistas españoles, y a trescientos cuarenta los franceses, a doscientos sesenta y tres los ingleses y cuarenta y ocho alpinistas procedentes de otras nacionalidades».



cedas de ribera, hayedos de distintos tipos bioclimáticos, pinares de pino silvestre y de pino negro, abedules, etc. También es destacable su variedad de pastos y matorrales de alta montaña. En el terreno geológico, el modelado kárstico y la acción de los

Los distritos forestales de Huesca y Zaragoza lograron que la Junta Central de Parques Nacionales declarara los Sitios Naturales de Interés Nacional de **San Juan de la Peña** (1920) y de la **Dehesa del Moncayo** (1927).

Es probable que los tres distritos forestales aragoneses propusieran a la Junta Central la declaración de más ENP en las décadas de 1910 y 1920, aunque no se conservan las propuestas. Consta que el ingeniero de montes Luis Cortés pretendió, alrededor de 1923, crear el “Parque Provincial de los Pinares de Zuera”. Sin embargo, ya no se



*El Pla d'Estany, en el Parque Natural Posets-Maladeta (Foto: I. Pérez-Soba)*

declararon más ENP en Aragón, quizá por la ralentización que sufrió el proceso de declaración en toda España.

Para cumplir el mandato de la Ley de ENP de 1975, en 1978 se reclasificó por Real Decreto el Sitio Natural de Interés Nacional de la Dehesa del Moncayo, que pasó a llamarse “Parque Natural de la Dehesa del Moncayo”. Esa misma Ley promovió la realización, por parte del ICONA, de un estudio de los Espacios Naturales españoles que necesitaran una protección especial. El resultado fue el *Inventario abierto de espacios naturales de protección especial* (1977-1980), que recogía 633 zonas protegibles en toda España y, dentro de éstas, 59 en Aragón (que sumaban 516.433 ha). Tras el traspaso de competencias a la Comunidad Autónoma, y al objeto de actualizar y completar la información del ICONA, se confeccionó (1991) el documento *Red de Espacios Naturales a Proteger en Aragón* (RENPA), que incluía 68 espacios protegidos (que sumarían en total 555.680 ha, casi el 12% de la Comunidad), algunos de ellos ya existentes y la mayoría por declarar.

Muy pocos de los ENP previstos en la RENPA han sido ya declarados legalmente, y aún no existe ningún Área Natural Singular. Ello se debe, quizá, a varios motivos:

- ▶ La figura de las Áreas Naturales Singulares es aún de muy reciente creación.
- ▶ La Ley nacional 4/1989 y la Ley autonómica 6/1998 obligan a que, salvo casos de extrema urgencia, la declara-

ción de un ENP venga precedida de la elaboración y aprobación de un *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)*, documento técnicamente complejo y legalmente arduo de aprobar.

- ▮ La declaración de un ENP ha de traer aparejada la dotación económica y técnica que permita una gestión especial, lo que no siempre es fácil de conseguir.

Actualmente, los ENP legalmente declarados y existentes en Aragón son los siguientes:

CATEGORÍA	Nombre	Provincia	Declaración	Reclasificación	Superf. (ha)
Parque Nacional	Ordesa y Monte Perdido	Huesca	1918	1982	15.608
Parque Natural	Moncayo	Zaragoza	1927	1998	9.848
Parque Natural	Sierra y Cañones de Guara	Huesca	1990	1998	47.450
Parque Natural	Posets-Maladeta	Huesca	1994	1998	33.267
Monumento Natural	San Juan de la Peña	Huesca	1920	1998	264
Monumento Natural	Glaciares Pirenaicos	Huesca	1990	–	399
Reserva Natural	Galachos de la Alfranca de Pastriz, la Cartuja y el Burgo de Ebro	Zaragoza	1991	–	777
Paisaje Protegido	Pinares de Rodeno	Teruel	1995	–	3.355
<b>TOTAL</b>					<b>110.968</b>



*Farallones en el bosque de la Pillera, en el Parque de la Sierra y Cañones de Guara. En 1977, fue aprobado el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de este Parque (Foto: I. Pérez-Soba)*

La RENPA proponía también la elaboración de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales para quince zonas de Aragón. Se han iniciado siete, cuyo estado actual de tramitación es el siguiente:

<b>Ámbito del Plan</b>	<b>Provincia</b>	<b>Inicio tramitación</b>	<b>Aprobación definitiva</b>
Parque de la Sierra y Cañones de Guara	Huesca	1994	1997
Comarca del Moncayo	Zaragoza	1994	1998
Laguna de Gallocanta	Zaragoza-Teruel	1995	–
Sotos y Galachos del Río Ebro (tramo Zaragoza-Escatrón)	Zaragoza	1995	–
Sierras de Mongay y Sabinós y Estanques de Estaña	Huesca	1997	–
Mancomunidad de los Valles, Fago, Aísa y Borau	Huesca	1997	–
Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana	Zaragoza	1997	–

## OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

### **Espacios protegidos por la Ley de Caza**

Desde 1966, varias áreas forestales de Aragón han sido sometidas a un régimen cinegético especial, de acuerdo con la Ley de Caza Nacional de 1970 o la Autonómica de 1992. No son Espacios Naturales Protegidos, pero se han convertido en zonas en las que se han preservado no sólo los valores cinegéticos, sino también los ecológicos y paisajísticos. Estas figuras son de tres tipos:

#### a) *Reservas de Caza*

Terrenos en los que la caza está permitida, pero gestionada directamente por la Administración Forestal. El objetivo de estas Reservas es «promover, conservar, fomentar y proteger determinadas especies, subordinando a esta finalidad el posible aprovechamiento de su caza». Las Reservas son, pues, un ejemplo de armonización del aprovechamiento ordenado de las especies objeto de caza con su conservación: en 1966 se contaban en Beceite 700 cabras montesas y hoy, sin haberse prohibido la caza, se estima su número en 4.700.

En 1966 y 1973 fueron creadas en Aragón seis “Reservas Nacionales de Caza”, que cambiaron su nombre por el de “Reservas de Caza” al ser traspasada su gestión a la Comunidad Autónoma. Sus principales datos son:

Reserva	Provincia	Año declarac.	Superficie (ha)	Pral. especie cinegética	Población (ejemplares)	Especies secundarias
Los Valles	Huesca	1966	38.507	Sarrio	1.600	Corzo y jabalí
Viñamala	Huesca	1966	45.062	Sarrio	2.000	Jabalí
Los Circos	Huesca	1966	25.294	Sarrio	1.200	Jabalí
Benasque	Huesca	1966	23.913	Sarrio	2.500	Jabalí
La Garcipollera	Huesca	1966	5.580	Ciervo	1.200	Jabalí
Los Puertos de Beceite	Teruel, Tarragona y Castellón	1966	4.965 <sup>1</sup>	Cabra montés	4.700	Jabalí
Montes Universales	Teruel	1973	49.675	Ciervo	700	Jabalí

<sup>1</sup> Se expresa sólo la superficie correspondiente a Aragón. El total de la Reserva alcanza 30.416 ha.

### b) *Cotos Sociales de Caza*

La Ley de Caza de 1970 contemplaba la posibilidad de establecer otras zonas en las que no se diera caza mayor (sólo menor o jabalí), pero cuyos valores aconsejaran su gestión directa por la Administración: eran las llamadas “Zonas de Caza Controlada”, que pasaron a denominarse “Cotos Sociales de Caza” con la normativa autonómica. Hay seis Cotos Sociales en Aragón:

<b>Coto</b>	<b>Provincia</b>	<b>Año de declarac.</b>	<b>Términos municip.</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Principal especie cinegética</b>	<b>Otras especies cinegét.</b>
Rueita y Los Landes	Zaragoza	1989	Sos del Rey Católico	2.150	Jabalí	Becada
La Pardina de Mercadal	Teruel	1987	Loscos	1.200	Caza menor	–
Castelfrío y Más de Tarpín	Teruel	1978	Escorihuela, Peralejos, Cuevas Labradas y El Pobo	2.287	Jabalí	Caza menor
La Solana de Burgasé	Huesca	1991	Fanlo y Fiscal	6.327	Jabalí	Corzo, becada, caza menor
Caspe	Zaragoza	1992	Caspe	4.050	Venado	–
Azuara	Zaragoza	1973	Azuara	15.513	Caza menor	Jabalí

### *c) Refugios de Fauna Silvestre*

La Ley de Caza de 1970 recogía también que «cuando por razones biológicas, científicas y educativas sea preciso asegurar la conservación de determinadas especies de la fauna cinegética», podían declararse los entonces llamados “Refugios Nacionales de Caza”, en los que el aprovechamiento cinegético no está permitido. En Aragón se han declarado tres Refugios, denominados desde 1995 “Refugios de Fauna Silvestre”:



*La Laguna de Gallocanta fue incluida en 1994 en el Convenio para la Conservación de humedales de importancia internacional, y es también Refugio de Fauna Silvestre (Fotos: A. Tomico y E. Pérez Aguilar)*

REFUGIO	Provincia	Año de declaración	Año de reclasificación	Superficie
La Laguna de Sariñena	Huesca	1985	1995	604
La Laguna de Gallocanta	Zaragoza-Teruel	1985	1995	6.720
La Lomaza de Belchite	Zaragoza	1988	1995	961
<b>TOTAL</b>				<b>8.285</b>

### Otras figuras de protección

En 1979, la Comunidad Europea publicó la *Directiva sobre la conservación de las aves silvestres*, en la que se establece que los Estados miembros deben declarar **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** los territorios más adecuados, en número y área suficientes, para garantizar la supervivencia de las especies ornitológicas de mayor interés.

En Aragón han sido declaradas seis ZEPA (y solicitada la declaración de otra más) que ocupan terrenos que ya estaban protegidos por el Catálogo de Montes de Utilidad Pública, la Ley de ENP y la Ley de Caza. Las seis ZEPA aragonesas se recogen en el siguiente cuadro.

<b>NOMBRE</b>	<b>Provincia</b>	<b>Figura previa de protección</b>	<b>Superf. (ha)</b>	<b>Especies por las que se declaró ZEPA</b>
La Lomaza de Belchite	Zaragoza	Refugio de Fauna Silvestre	961	Alcaraván, ganga común, ortega, alondra de Dupont, terrera común, terrera marismeña, cogujada montesina, bisbita campes-tre, alzacola, collalba negra, curruca rabilarga
Los Valles	Huesca	Reserva de Caza	28.757	Quebrantahuesos, perdiz nival, pito negro, pito dorsiblanco, urogallo, buitre leonado, búho real
Laguna de Gallocanta	Zaragoza- Teruel	Refugio de Fauna Silvestre	6.720	Grulla común, pagaza piconegra, cigüeñuela, fumarel cariblanco
Sierra y Cañones de Guara	Huesca	Parque Natural y Zona Periférica de Protección del Parque	81.225	Quebrantahuesos, buitre leonado, halcón peregrino, chova piquirroja
Galachos de la Alfranca, de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro	Zaragoza	Reserva Natural	777	Martinete
Ordesa y Monte Perdido	Huesca	Parque Nacional y Zona Periférica de Protección del Parque	35.287	Quebrantahuesos, águila real, perdiz nival, perdiz pardilla y pito negro

Actualmente, y de acuerdo con una directiva europea de 1992, se realizan los trabajos previos para la elaboración de la llamada “Red Natura 2000”, integrada por las ZEPA y otras Zonas Especiales de Conservación, que se determinarán a partir de una lista de “Lugares de Interés Comunitario” (LIC). Esta Red pretende, más que declarar nuevos espacios, coordinar y apoyar las medidas de protección nacionales y regionales.

Por último, cabe señalar que en 1977 la UNESCO declaró, sobre 51.396 hectáreas de terrenos ya pertenecientes a la Reserva Nacional de Caza de Viñamala y al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, la **Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala**. La figura de “Reserva de la Biosfera” no forma parte del ordenamiento jurídico español, sino que pretende dar un reconocimiento internacional a este territorio, animar a las autoridades competentes a su mejor conservación e incluirlo en la Red Internacional de Reservas de la Biosfera, creada dentro del marco del Programa “Hombre y Biosfera (MaB)” de la UNESCO.

# BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



## **Sobre la historia de la gestión forestal:**

BAUER, Erich: *Los Montes de España en la Historia*. Ministerio de Agricultura y Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1980.

CASALS, Vicente: *Los ingenieros de montes en la España contemporánea 1848-1936*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 1996.

GÓMEZ MENDOZA, Josefina: *Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936)*. ICONA, Madrid, 1992.

## **Sobre diversos aspectos de la gestión forestal:**

CEBALLOS, Luis y RUIZ DE LA TORRE, Juan: *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias; Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1971.

HERNÁNDEZ, Rodolfo y PÉREZ, Víctor (autores) y MARTÍN BERNAL, Enrique (colab.): *Guía de insectos y daños en las masas forestales de Aragón*, Diputación General de Aragón, Zaragoza, 1997.

LÓPEZ CADENAS DE LLANO, Filiberto (dir.): *Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión*. Ministerio de Medio Ambiente, TRAGSA, TRAGSATEC y Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1998.

MADRIGAL, Alberto (coord.): *Ordenación de montes arbolados*. ICONA, Madrid, 1995.

PEMÁN, Jesús y NAVARRO, Rafael: *Repoblaciones forestales*. Universidad de Lérida, Lérida, 1998.

SAN MIGUEL, Alfonso: *Pastizales naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid, 1997.

SERRADA, Rafael: *Apuntes de Selvicultura*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Madrid, 1997.

VV.AA.: *Los bosques ibéricos*. Editorial Planeta, Barcelona, 1997.

VV.AA.: *Tratado del medio natural* (5 vol.). Universidad Politécnica de Madrid, CEOTMA, INIA, ICONA, Madrid, 1981.

Otras obras de interés sobre aspectos naturales aragoneses son las de la “Serie de Investigación” del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón y el *Plan Forestal de Aragón* (pendiente de publicación). Por último, cabe señalar que un buen compendio de trabajos sobre el problema de la restauración de la vegetación de los montes españoles se publicó en el ejemplar Fuera de Serie nº 1 de la revista *Ecología* (ICONA, Madrid, 1990).



11. **El Cid en Aragón** • Alberto Montaner
12. **Diseño industrial. Una perspectiva aragonesa** • Juan M. Ubierno
13. **El clima de Aragón** • José María Cuadrat
14. **El nacimiento de Aragón** • Juan F. Utrilla
15. **Marcial** • Concha García Castán
16. **La industria en Aragón** • Adolfo Ruiz Arbe
17. **Los fotógrafos aragoneses** • Carmelo Tartón
18. **La cerámica aragonesa** • M<sup>a</sup> Isabel Álvaro Zamora
19. **El escudo de Aragón** • Equipo de Redacción Cai100
20. **La medicina del siglo XVII en Aragón** • Asunción Fernández Doctor
21. **Gaspar Sanz, el músico de Calanda** • Álvaro Zaldívar
22. **El retablo de la catedral de Huesca** • Equipo de Redacción Cai100
23. **El Ebro** • Amaranta Marcuello - José Ramón Marcuello
24. **Magdalena, Navarro, Mercadal** • Ascensión Hernández
25. **Los fósiles en Aragón** • Eladio Liñán
26. **El Real Zaragoza** • José Miguel Tafalla
27. **El reino de Saraquista** • M<sup>a</sup> José Cervera
28. **Gargallo, Condoy, Serrano** • Ángel Azpeitia
29. **Los vinos aragoneses** • Juan Cacho Palomar
30. **Ramón J. Sender** • José-Carlos Mainer
31. **Toreros aragoneses** • Ricardo Vázquez-Prada
32. **El folclore musical en Aragón** • Ángel Vergara
33. **El Canal Imperial de Aragón** • A. de las Casas - A. Vázquez
34. **Los castillos de Aragón** • Cristóbal Guitart
35. **La población aragonesa** • Severino Escolano

36. **La techumbre mudéjar de la Catedral de Teruel** • Gonzalo Borrás
37. **Los balnearios aragoneses** • Fernando Solsona
38. **Emprender en Aragón** • Benito López
39. **Francisco Pradilla. Un pintor de la Restauración** • Equipo de Redacción CAI100
40. **Obras hidráulicas en Aragón** • Carlos Blázquez y Tomás Sancho
41. **Las Órdenes Militares en Aragón** • Ana Mateo
42. **La moneda aragonesa** • Antonio Beltrán
43. **Los montes, patrimonio natural** • Ignacio Pérez-Soba



44. **Lucas Mallada y Joaquín Costa** • Eloy Fernández Clemente
45. **Los palacios aragoneses** • Carmen Gómez Urdáñez
46. **Realizadores aragoneses** • Agustín Sánchez Vidal
47. **El Moncayo** • Francisco Pellicer
48. **Las reinas de Aragón** • Concha García Castán
49. **Bílbilis Augusta** • Manuel Martín Bueno
50. **La Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País** • José F. Forniés Casals
51. **La flora aragonesa** • Pedro Monserrat
52. **El Carnaval** • Equipo de Redacción CAI100
53. **Arqueología industrial en Aragón** • J. Laborda, P. Biel y J. Jiménez
54. **Los godos en Aragón** • M<sup>a</sup> Victoria Escribano
55. **Santiago Ramón y Cajal** • Santiago Ramón y Cajal Junquera