

Francisco Pellicer

El
Moncayo



Equipo 

Dirección:

Guillermo Fatás y Manuel Silva

Coordinación:

M^a Sancho Menjón

Redacción:

Álvaro Capalvo, M^a Sancho Menjón, Ricardo Centellas
José Francisco Ruiz

Publicación nº 80-47 de la
Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón

Texto: Francisco Pellicer

Ilustraciones: Archivo Francisco Pellicer, salvo en los casos expresamente
indicados

I.S.B.N.: 84-95306-23-9

Depósito Legal: Z. 41-2000

Diseño: VERSUS Estudio Gráfico

Impresión: Edelvives Talleres Gráficos

Certificados ISO 9002



ÍNDICE



EL MONCAYO, HITO EN EL PAISAJE	5
LA HUELLA CULTURAL EN EL MONCAYO	11
EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO	18
MILLONES DE AÑOS PARA UNA ESCULTURA	25
SINGULARIDAD ECOGEOGRÁFICA	37
Las cumbres	42
Los bosques caducifolios atlánticos	56
El piedemonte Norte y el bosque mediterráneo	69
Las planas de Purujosa y Calcena, los cañones del Isuela y las Peñas de Herrera	74
El karst del Araviana y Alto Cailes. El trasvase natural del Duero al Ebro	80
VIAJE A LA DIVERSIDAD. UNA EXCURSIÓN POR EL MONCAYO	83
La Depresión del Ebro. Sector inmediato al Moncayo	83
El Somontano	85
El Moncayo. Ladera Norte	90
Bibliografía recomendada	93

A mi maestro, D. Salvador Mensua Fernández

EL MONCAYO, HITO EN EL PAISAJE



Piedra, color, agua, aire, vida, dios... eso es el Moncayo. Castellano y aragonés, sobresale vigoroso de entre las llanuras de luz y cereales de los campos de Ágreda y Ólvega, y domina gigantesco los horizontes planos de la Depresión del Ebro. De sus costados surgen los ríos Queiles y Huecha, dos trazos verdes en el dominio seco de las tierras de Tarazona y Borja. El Isuela remonta desde el Jalón y rasga, entre Calcena y Beratón, el flanco Sur del macizo con profundos surcos. El Araviana, en cambio, fluye hacia el Duero sin apenas encajar su cauce, infiltrando sus aguas en el acuífero calcáreo que desagua hacia el Ebro en Vozmediano.

El macizo del Moncayo se sitúa en el apéndice noroccidental del conjunto de sierras y depresiones que componen el sector central de la Cordillera Ibérica, en la que destaca de modo bien manifiesto. Es una gran mole exenta, alzada sobre la plataforma soriana, que localmente alcanza los 1.400 m, y el piedemonte aragonés, que se eleva hasta los 1.000 m.

Las cumbres, nevadas buena parte del año, son, por su aislamiento y poderoso resalte, mirador y punto de refe-



El Moncayo domina majestoso las llanuras semiáridas del Ebro

rencia de las regiones castellana y aragonesa, e incluso de La Rioja y Navarra, a la vez que divisoria de aguas de primer orden entre la vertiente atlántica, drenada por el Duero, y la mediterránea que desagua en el Ebro.

La sierra del Moncayo presenta un amplio muestrario litológico, diversas formas de relieve, un mosaico variado de topoclimas, una riqueza vegetal excepcional, numerosas prácticas culturales de aprovechamiento de los recursos naturales, un importante catálogo artístico y un puñado de gente que vive y ama su tierra. Todo ello trenzado en



El Moncayo soriano, azul y blanco

mil combinaciones que hacen de ella un particular conjunto geográfico, en el que los elementos naturales y culturales forman una síntesis indisociable.

El Moncayo, enclave ecológico singular y fuente de recursos naturales, ofrece además un paisaje siempre distinto en su hermosura. Blanco en invierno, descubierto en verano, azul en primavera y carmín en otoño. Oculto a los impacientes, provocador de nubes y rayos, resplandor de nieve en la altura. Contraluz que impone un ritmo vertical en los atardeceres aragoneses, tizón que recoge las últimas

luces de Soria. Frescura en la que se recuestan los llanos sedientos, gigante somarda que mira cuando el cierzo azota el rostro. Blancos, azules, carmines y verdes se combinan en perfecta armonía.

Al coronar su cumbre, al montañero le invade una serena e intensa sensación de grandeza. Allí, el horizonte rosado de La Rioja. Al fondo, el destello del Ebro en el Bocal de Tudela. Más próximas, las gargantas del Queiles y la Val, almenadas de mallos blanqueados desde las buitreras. A los pies, Litago, Lituénigo y San Martín, con sus diminutas huertas. Tarazona episcopal y laboriosa, la Muela de Borja coronada de generadores eólicos, y Borja, culta y vinícola, acostada en sus faldas. Maleján, Bulbunte, Ambel, Vera, Alcalá y Añón, rosario de pequeños oasis junto a las Huechas. El extraordinario Monasterio de Veruela y Trasmoz, con su peculiar castillo. Las Peñas de Herrera, las sierras romas de Tablado y Toranzo, réplicas menores del Moncayo; Borobia, junto a la herida sangrante de sus minas, y los tejados rojos de la Cueva. Más allá, los horizontes y las referencias se difuminan en la calima.

El volumen montañoso puede explorarse como una gran escultura. Cada ángulo de su contorno tiene identidad propia. Se encuentran elementos definatorios que destacan por su visibilidad externa, como las cumbres o las Peñas de Herrera, además de recintos internos, cerrados y poco conocidos, como los barrancos de Morana, en Añón, o

Valdeplata, en Calcena. Las planas y los cañones de Purujosa y Calcena ofrecen el contrapunto de cuencas visuales muy contrastadas en un paisaje prácticamente inédito, donde la soledad se suma como valor estético y escaso. Las tierras castellanas de Ágreda y la Sierra de Fuentes son abiertas, desnudas y minerales. La vertiente aragonesa, por el contrario, proporciona rincones sombríos e íntimos, con manantiales y fuentes.

Es un espacio precioso y frágil, pero también una montaña brutal y engañosa, pues bajo su sencillez formal se esconden peligrosos e inesperados fenómenos meteorológicos que siembran su ascensión de un grado de incertidumbre que nunca hay que minusvalorar. Es necesario prestar una atención especial a las nieblas, los repentinos cambios de tiempo, las placas de hielo y los fuertes vientos.

Nuevas oportunidades se abren para estas tierras, basadas en la apreciación de su naturaleza y de su cultura por una sociedad cada vez más necesitada de paisaje de calidad y servicios, y dispuesta a pagarlos. Sólo mediante el conocimiento de sus singulares recursos naturales y la puesta en valor de su identidad cultural podrá emprenderse el tan necesario proceso de desarrollo. El Parque Natural del Moncayo y su área de expansión socioeconómica deben formar un conjunto interdependiente, motor de riqueza y bienestar para la zona.



Alcalá de Moncayo, a los pies del macizo nevado

LA HUELLA CULTURAL EN EL MONCAYO



La acción milenaria del hombre en la zona se caracterizó, hasta principios del siglo XIX, por practicar la ganadería como labor principal, en combinación con la minería y los aprovechamientos tradicionales del bosque: leña y carboneo, madera y caza. En las vastas dehesas y en los señoríos se controlaba su explotación, y se prestaba gran atención al mantenimiento de las arboledas en ambas vertientes. En La Diezma, por ejemplo, había un gran encinar.

La Desamortización y las transformaciones de la estructura de la propiedad durante el siglo XIX supusieron la quiebra del sistema tradicional. Grandes talas y extensas roturaciones dieron al traste con los recursos forestales y favorecieron los procesos de erosión del suelo. En este contexto, el municipio de Tarazona fue el único que trató de conservar e incrementar los bosques, especialmente a partir de 1920, cuando se impulsó la plantación de pinos en los Montes de Utilidad Pública. Las repoblaciones del somontano fueron más tardías, de los años 50, y en algún caso, como en Ambel, han sido pasto del fuego.

El Moncayo no se entiende sin sus gentes y su historia. Además de la crónica brillante de reyes, señores, obispos,

fronteras, castillos, monumentos, eventos y efemérides recogida en los libros y archivos, hay otra más callada, la de las gentes sencillas que a la luz de la lumbre hablan de aquellas tardes de trilla en la era, de heladas jornadas de oliva, de gabañetes y portaderas de uva, de burros cargados de leña para los hornos y caleras, de las carboneras, de las borrajas, los bisaltos y las patatas abonadas con fiemo del corral, de la importancia en otros tiempos de criar un tocino para casa en la gorrinera o de que la cabra pariera un chotico, del aceite de oliva para todo el año, de las sequías, del agua de las tinajas, de aquella pedregada que fastidió la cosecha o de la helada que arruinó temporalmente los olivos, y de las rogativas hasta el pilar de Santa Bárbara con una estampa horquillada en una caña.

Hay una historia contada por el paisaje y escrita en la red de caminos, sendas y acequias, en la pequeña constelación de núcleos de población, en las muchas casas pequeñas y pobres, en el parcelario diminuto, en los abrigos de los pastores y las parideras, en las neveras abandonadas a su suerte, en los bancales encaramados en las pendientes insostenibles de La Diezma, en las repoblaciones forestales con hoyos hechos a brazo en el límite altitudinal del bosque, en las laderas desnudas y erosionadas, en los replanos de las carboneras.

Manifestaciones humildes y minerales que escapan de los inventarios de patrimonio, pero que dotan de identidad al paisaje.



Bancales en La Diezma

*Cabecico del Moncayo
a cuántos pueblos mantienes:
unos con cargas de leña,
otros con copos de nieve.*

(copla popular)

Y hay también huellas inmateriales como la toponimia, las leyendas, los cantares y músicas, las fiestas (el *Kililay*, el *Cipotegato*), el sagrado respeto al agua y sus adores de riego, el recelo ante los embusteros forasteros o el calor de la acogida con vino, mantecadas y rosquillas.

EL MONCAYO EN LA LITERATURA

Videbis [...] senem [que] Caium nividus
«El Moncayo al que envejecen las nieves»

(Epigrama de Marcial, siglo I)

La vaquera de Añón, de «saya apretada / muy bien fecha en la cintura», recibe el saludo del señor castellano: «Dios te salve, hermana; / aunque vengas de Aragón, / de ésta serás castellana». A lo que contesta la moza amenazando con «este mi dardo pedrero», y advierte que «después de esta semana / fago bodas con Antón, / vaquerizo de Morana».

(Serranilla del Marqués
de Santillana, siglo XV)

*Moncayo, como suele, ya descubre
coronada de nieve la alta frente,
y el sol apenas vemos en Oriente
cuando la opaca tierra nos lo encubre.*

*Excelso monte, cuya frente altiva
cubre de nubes tan oscuro velo,
que nos hace dudar si en ella el cielo
más que en los frígidos ejes estriba.*

(Sonetos de Lupercio Leonardo
de Argensola, siglo XVI)

«Cuando el Moncayo se cubre de nieve, los lobos, arrojados de sus guaridas, bajan en rebaños por su falda, y más de una vez los hemos oído aullar en horroroso concierto, no

sólo en los alrededores de la fuente, sino en las mismas calles del lugar; pero no son los lobos los huéspedes más terribles del Moncayo. En sus profundas simas, en sus cumbres solitarias y ásperas, en su hueco seno, viven unos espíritus diabólicos que durante la noche bajan por sus vertientes como un enjambre, y pueblan el vacío y hormigean en la llanura, y saltan de roca en roca, juegan entre las aguas o se mecen en las desnudas ramas de los árboles. Ellos son los que aúllan en las grietas de las peñas; [...] corren como llamas azules y ligeras sobre el haz de los pantanos, [...] son los gnomos».

(Gustavo Adolfo
Bécquer)

*La Cruz Negra
de Bécquer frente
al Monasterio de Veruela*



El Moncayo es referencia en el poeta Marcial, sirve de escenario de los amores caballerescos del Marqués de Santillana, representa ideales renacentistas en los Argensola y, más recientemente, es el dios que ya no ampara de Labordeta.

En las brumas del hayedo viven el héroe Caco, los gnomos y la corza blanca de Bécquer, la pobre tía Casca, cruelmente muerta por bruja, el señor del castillo de Trasmoz, que se arrojó por amor desde la torre del homenaje, la morica encantada de Borja... Minúsculos mitos levantados por la vida dura, los ideales, la intransigencia o el hambre de otros tiempos. Un universo mínimo que ha de integrarse con los signos de un progreso que se resiste a llegar.

Quizás estos valores no sean unánimemente celebrados pero su fuerza está ahí, esperando, como el arpa dormida, la mano de plata de la rima de Bécquer. Contemplar este territorio desde la inteligencia y la sensibilidad, en un intento por descubrir el trasfondo de la naturaleza y del ser humano, conduce a sentir la vitalidad del universo en el propio latido. Pero el conocimiento del medio, integrado con la dimensión intangible de los valores emocionales y simbólicos, no suele ser abordado en su conjunto, a pesar de su inminente necesidad y utilidad en la planificación y ordenación del territorio. El análisis sectorial distorsiona el conocimiento, la imagen y la propia vivencia humana del paisaje.

Pocas zonas de Aragón tienen la identidad y el significado afectivo del Moncayo. Desde las amplias panorámicas que ofrecen las cumbres nevadas, cabe una aproximación más íntima al medio, la que descubre al hombre de estas tierras que con poco más que sus manos ha creado un hermoso espacio para vivir, dejando unas huellas de sencillez sublime.

La sierra, bajo su aparente simplicidad, esconde un entorno humano mucho más rico y diverso de lo que un visitante apresurado pueda suponer. El paisaje sólo existe cuando los ojos lo miran y el corazón se enamora de su verdad. El Moncayo y sus gentes son piedra y verdad.

La historia del Moncayo está reservada a quien sepa leer el paisaje y sentarse a escuchar a los viejos en el zaguán. Sólo así podrá conocerse la bellísima epopeya por el dominio y gestión de las aguas, auténtico elemento estructurador de las comarcas de la vertiente aragonesa; la profunda significación del olivo y de la vid, enraizados en el sustrato arcaico; la necesidad y el hambre que elevaron los cultivos del centeno hasta los 1.500 m de altitud, y mil prácticas culturales a punto de desaparecer.

Se podrá comprender también el desgarrador resultado de las crisis de los siglos XIX y XX que condujeron, primero, a la desaparición de los bosques, sometidos a roturaciones excesivas y sobrepastoreo; y, después, al abandono de los cultivos y la soledad de los pueblos.

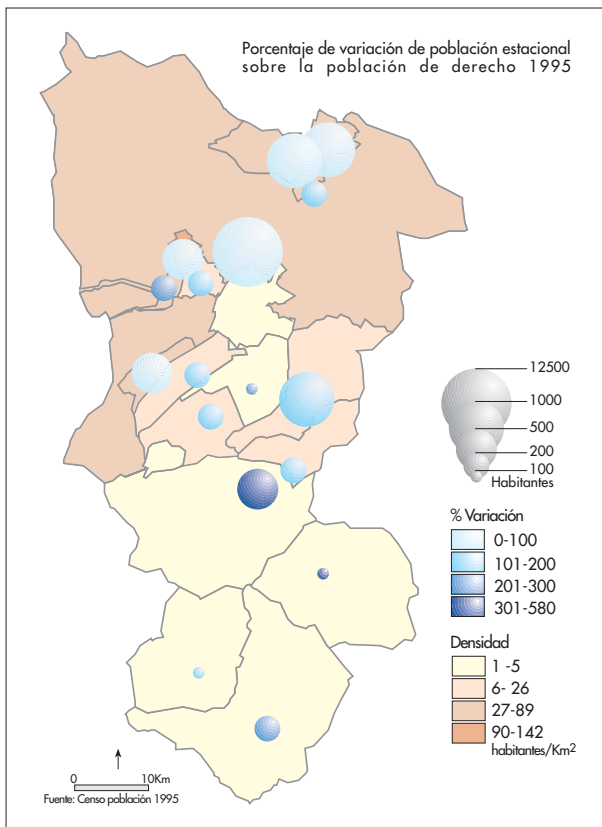
EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO



A instancias del Ayuntamiento de Tarazona, la Real Orden nº 178, de 30 de julio de 1927, declaró Sitio Natural de Interés Nacional el «Monte denominado Dehesa del Moncayo del término y propios de Tarazona, que figura con el nº 251 del Catálogo de los que revisten carácter de utilidad pública de la provincia de Zaragoza». Es un título honorífico reservado a paisajes hermosos, pintorescos, con formaciones vegetales y elementos singulares. La preocupación conservacionista era todavía muy elemental, pero la Real Orden hace ya hincapié en el respeto hacia estos lugares para evitar su destrucción, deterioro o desfiguración por la acción humana, así como para favorecer en lo posible su acceso por medio de vías de comunicación.

La Ley 15/1975, de Espacios Naturales Protegidos, obligó a reclasificar los Sitios Naturales de Interés Nacional. Así, por el Real Decreto 3.060/1978, de 27 de octubre, el Sitio Natural pasó a ser Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. El objetivo general de «facilitar los contactos entre el hombre y la naturaleza» (art. 5.1) se puntualiza con la siguiente indicación: «El disfrute público de estos espacios estará sujeto a las limitaciones precisas para garantizar

ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA DEL MONCAYO



POBLACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA
DEL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO

	1986	1991	1995	1997	Estacional
ALCALÁ DE MONCAYO	183	166	162	166	350
AÑÓN DE MONCAYO	356	345	327	345	1.530
CALCENA	110	104	103	105	334
LOS FAYOS	212	164	215	174	550
LITAGO	209	174	189	191	550
LITUÉNIGO	141	124	128	133	382
PURUJOSA	7	24	37	35	100
SAN MARTÍN DE LA VIRGEN	325	285	315	309	600
TALAMANTES	56	62	62	62	407
TARAZONA	11.255	10.638	10.658	10.557	12.054
TRASMOZ	79	63	74	81	287
VERA DE MONCAYO	557	479	477	498	1.113

la conservación de sus valores y el aprovechamiento ordenado de sus producciones y acceso a tales efectos de la ganadería» (art. 5.2).

La profunda mutación social y económica en curso hace que los paisajes naturales y rurales desempeñen un papel diferente al que han tenido secularmente. En la actualidad, la función tradicional de la montaña de producir alimentos (ganadería) y otras materias primas (madera, carbón...) en régimen autárquico ha quebrado, mientras que emer-

gen otras funciones, como las de servir de espacio de esparcimiento y mantener un medio ambiente saludable. Esta transición no se lleva a cabo sin conflictos, pues las comunidades urbanas y rurales tienen sus diferencias acerca del uso de un mismo territorio.

Los espacios naturales protegidos sufren con frecuencia la dura pugna entre posturas conservacionistas y desarrollistas, de modo que pueden llegar a darse situaciones tan absurdas como la de plantear la disyuntiva sobre qué es más importante, si una determinada especie protegida o el habitante de estos territorios. Es preciso dejar las luchas estériles y convertir unos lugares privilegiados por la naturaleza en lugares privilegiados también para el encuentro y la concertación social.

Basta ya de proteger a costa de restricciones que gravitan sobre los más débiles. Es hora de aprovechar las nuevas oportunidades de desarrollo que proporciona un medio natural de calidad, gracias a la presencia de determinadas especies animales o vegetales, y un patrimonio cultural reconocido.

Tiempo es de que el conjunto de la sociedad que disfruta de este patrimonio cargue con los costes de mantenimiento, y de que los habitantes que sostienen con buenas prácticas estos lugares se beneficien de las contraprestaciones correspondientes a las limitaciones del uso.

Desde el punto de vista de la planificación ambiental, debe entenderse que los espacios naturales no son vacíos en la trama productiva donde la red urbana y sus infraestructuras más o menos continuas se descomprimen. Las áreas rurales y naturales son elementos fundamentales de los sistemas vitales y así deben ser consideradas.

En este nuevo marco social y al amparo de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, fue establecido el Parque Natural del Moncayo, por el Decreto 73/1998, de 31 de marzo, del Gobierno de Aragón. Ocupa 9.848 hectáreas, una superficie (notablemente superior al antiguo Parque Natural de la Dehesa del Moncayo) que pertenece a los municipios aragoneses de Añón, Calcena, Litago, Lituénigo, Purujosa, San Martín de Moncayo, Talamantes, Tarazona y Trasmoz. El área del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales abarca, además, Alcalá de Moncayo, Los Fayos y Vera de Moncayo.

El perímetro del espacio natural protegido comprende parajes y ecosistemas representativos y singulares desde los puntos de vista científico, cultural, educativo, paisajístico y recreativo, que quedaban fuera de protección en la delimitación del antiguo Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, o bien contaban con una escasa presencia territorial. En concreto, se encontraban en dicha situación los robledales y rebollares del límite del antiguo Parque Natu-

ral, como el bosque de *Quercus petraea* del Monte de la Mata, los pastizales y matorral de alta montaña de las muelas de Horcajuelo y Morrón, y los collados Bellido y del Muerto. Se incluyen también las plataformas y cañones kársticos de la vertiente meridional de la sierra, una zona dotada de importantes recursos faunísticos. Cabe citar, asimismo, el refugio de Fauna Silvestre del Val (creado para preservar la avifauna protegida que habita en ese espacio de 140 hectáreas de los mallos de Los Fayos, donde nidifican aves rupícolas) y la cola del embalse del Val.

Todos los términos municipales recogidos en la delimitación del Parque, así como los afectados por los Refugios de Fauna Silvestre, una vez declarados, constituyen el Área de Influencia Socioeconómica, para la que se establece un régimen de ayudas en materia de fomento y desarrollo de espacios naturales y conservación de la naturaleza, o de cualquier otra norma que regule las actuaciones de la Administración en dichas áreas.

El Parque cuenta con un director, nombrado por el consejero de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno aragonés, y un Patronato, cuyas funciones son, entre otras: velar por el cumplimiento de las normas establecidas, formular propuestas para la defensa de los valores y singularidades del Parque, informar sobre el Plan Rector de Uso y Gestión (previsto para el año 2000) y sobre el resto de la planificación, aprobar la memoria anual de actividades y

resultados (proponiendo medidas para corregir disfunciones o mejorar la gestión) y dar a conocer los planes anuales de trabajo y de los distintos proyectos a desarrollar. El Decreto de Declaración del Parque contiene una normativa general y específica sobre edificaciones, infraestructuras y equipamientos, usos y aprovechamientos agro-ganaderos, forestales, cinegéticos, piscícolas, extractivos y energéticos, así como sobre las actividades de servicios y usos de conservación.

MILLONES DE AÑOS PARA UNA ESCULTURA



Los relieves son resultado de la interacción de fuerzas internas y externas sobre la superficie terrestre. Las primeras, alimentadas por la energía interior del planeta —geoenergía—, deforman la corteza de la Tierra al generar en las rocas grandes pliegues —anticlinales y sinclinales— y roturas —fallas—, que pueden medir desde algunos metros hasta cientos de kilómetros de longitud.

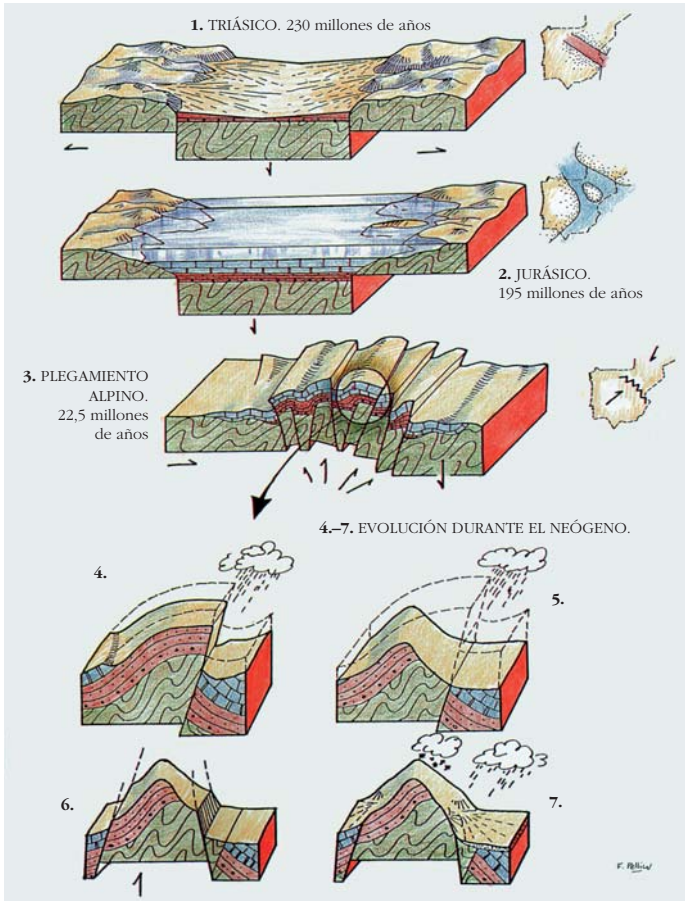
Las fuerzas externas, por su parte, residen en las capas líquida y gaseosa que envuelven al globo, es decir, en la atmósfera y en la hidrosfera, y tienen como última fuente de energía el sol —helioenergía—. Sus agentes principales son las aguas corrientes, el hielo, la nieve, el viento y la actividad biológica, que erosionan los relieves creados por la tectónica, acción que se manifiesta en la alteración de los materiales, su transporte y sedimentación. Las rocas más antiguas del macizo afloran, entre otros lugares, en la base de la Peña del Cucharón, junto al Santuario de Nuestra Señora del Moncayo. Pertenecen al Cámbrico (de la Era Primaria o Paleozoico) y tienen más de 500 millones de años.

Hace 230 millones de años, a comienzos de la Era Secundaria o Mesozoica, el Moncayo era una fosa entre

dos formaciones elevadas: la Meseta Central y el Macizo del Ebro. Los ríos arrastraron hacia aquella fosa sedimentos compuestos por gravas, arenas y barros, que se fueron depositando en forma de grandes deltas. Los primeros arrastres de gravas se transformaron en los resistentes estratos de conglomerados silíceos que se reconocen en la Peña del Cucharón y en Peñas Meleras, reposando discordantes sobre las pizarras cámbricas que yacen debajo. Las arenas y los limos, duramente compactados, dieron origen, respectivamente, a las areniscas y lutitas del Triásico inferior, que son las rocas más características del macizo y de las cumbres. En el sedimento blando quedaron pistas de gusanos que se aprecian hoy en las losas de piedra. Incluso se ha encontrado alguna huella de grandes saurios, como la conservada en el legado de Longinos Navás, expuesto en el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza.

Posteriormente, el área quedó convertida en una serie de charcas y lagunas de poco fondo, en cuyas aguas se hallaban disueltos sulfatos y carbonatos de calcio. La evaporación provocó la precipitación de las soluciones en forma de yesos (sulfato cálcico) y dolomías (carbonato cálcico con magnesio). Estos materiales son fácilmente delezna- bles y sólo se conservan en lugares donde otras rocas más resistentes los han protegido de la erosión.

Hace unos 195 millones de años, durante el Jurásico, el mar invadió la región y en su fondo se acumularon



Evolución geológica del Moncayo

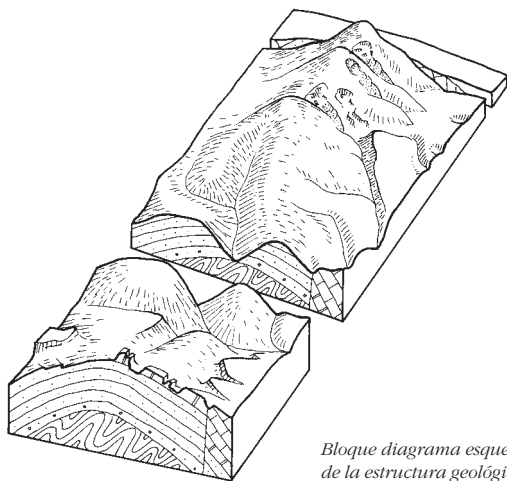
grandes espesores de calizas. No faltan testimonios fósiles que nos confirman esta tesis: por ejemplo, en Añón, junto a la puerta Sur de la muralla, aparecen abundantes restos de esponjas en las masas calcáreas que forman el escarpe sobre el Huecha. Las calizas, que asoman en la parte castellana desde Vozmediano a Beratón, abrazando la base del macizo silíceo, componen, asimismo, las planas de Purujosa y Calcena en el sector meridional; se elevan también hasta las Peñas de Herrera, en la ensilladura tectónica entre el macizo del Moncayo y la Tonda, y se distinguen en la zona comprendida entre Talamantes y Litago.

A finales del Jurásico y comienzos del Cretácico, se dejaron sentir los primeros movimientos de lo que se conoce como Orogenia Alpina. Se inició el levantamiento del Moncayo, el mar se retiró y el ambiente sedimentario se tornó de nuevo deltaico-continental, lo que proporcionó las condiciones necesarias para la formación de las areniscas y arcillas del entorno de Litago o Ágreda.

Durante el Cretácico y el Terciario inferior, los movimientos tectónicos fueron muy importantes. La compresión de la corteza terrestre trajo consigo el hundimiento del Macizo del Ebro y el plegamiento de los elementos mesozoicos de la cuenca ibérica. Los conglomerados, areniscas y lutitas del Triásico inferior, adheridos con fuerza al zócalo paleozoico, dibujaron en el Moncayo un pliegue corto y poco apretado, roto en el lado de la Depresión del Ebro

por una importante falla que se reconoce entre Talamantes y la urbanización de San Martín de Moncayo. El relieve de las cumbres del Moncayo obedece a esta estructura y a estos materiales.

Las calizas del Jurásico, despegadas de la unidad anterior a través de los yesos y arcillas del Triásico superior, formaron una especie de caparazón rígido, suavemente ondulado y roto por las fallas principales. Se conservan especialmente en los pliegues sinclinales de Litago y Beratón, arrasados y formando una tarima sobre la que se alza la sierra. Integran, a modo de dos ábsides calcáreos, la Si-



*Bloque diagrama esquemático
de la estructura geológica del Moncayo*



Las Peñas de Herrera dibujan un arco anticlinal

rra de Fuentes y las Planas de Purujosa, en los extremos noroccidental y suroriental respectivamente. De forma muy residual y discontinua aparecen en las Peñas de Herrera, configurando un anticlinal.

En resumen, los movimientos tectónicos quebraron el zócalo inferior y plegaron los sedimentos que rellenaban la antigua cuenca dando lugar a anticlinales, sinclinales y fallas que alzaron el edificio tectónico. A partir de ese momento, el Moncayo, en lugar de comportarse como una cuenca de recepción de sedimentos, pasó a ser un espacio montañoso y erosionable.

Este largo proceso no se desarrolló de una sola vez sino en varios impulsos, seguidos de fases de relativa calma, en las que la erosión, estimulada por los grandes desniveles tectónicos, fue la principal protagonista. Los sedimentos correspondientes a las primeras fases del Terciario no son visibles, pero se han encontrado en el fondo de la Depresión del Ebro mediante sondeos.

El desmantelamiento posterior de los volúmenes montañosos fue correlativo al relleno de la Depresión del Ebro. Los sedimentos del Terciario superior se reconocen en todo el borde de cuenca, en estratos horizontales, discordantes sobre las series plegadas más antiguas. Son materiales de tipo continental: conglomeráticos en los términos basales y bordes de la depresión (por ejemplo, en los cañones del Queiles y Val, en la localidad de Los Fayos); progresivamente más finos en los tramos intermedios (como en Santa Cruz); y, finalmente, carbonatados a techo (como en La Diezma o la Muela de Borja).

Los procesos erosivos fueron tan eficaces que casi llegaron a destruir las montañas de la Cordillera Ibérica. No obstante, el Moncayo, gracias a su enorme tamaño y a la resistencia de sus rocas, permaneció destacado sobre las superficies arrasadas de la vertiente soriana y sobre las llanuras de relleno o colmatación de la Depresión del Ebro.

El porte definitivo de gran montaña se logró durante el Plioceno, cuando los últimos movimientos de la corteza

terrestre realzaron el volumen del Moncayo a la vez que rehundían la Depresión del Ebro y el eje del Jalón.

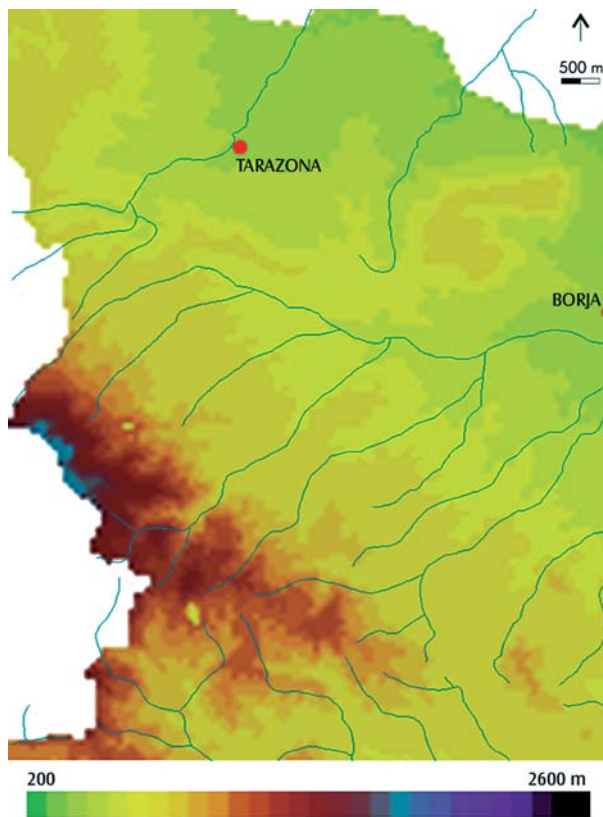
Entre tanto, las cuencas cerradas del Duero y del Ebro se abrieron al mar y, en consecuencia, se estimularon los procesos fluviales que, de modo desigual, afectaron al Moncayo y siguen siendo uno de los agentes de modelado más eficaces. Sobre este nuevo escenario erosivo de finales del Plioceno y comienzos del Cuaternario actuaron procesos geomorfológicos muy eficaces, desatados por un importante cambio climático, conocido como “crisis climática villafranquiense”. La modificación del clima supuso la desaparición de gran parte de la cubierta vegetal.

Fuertes agentes erosivos actuaron sobre un suelo desprovisto de protección vegetal. La eficacia de tales procesos queda manifiesta en la excavación de los amplios valles de las vertientes del macizo y en los extensos abanicos aluviales expandidos a su pie.

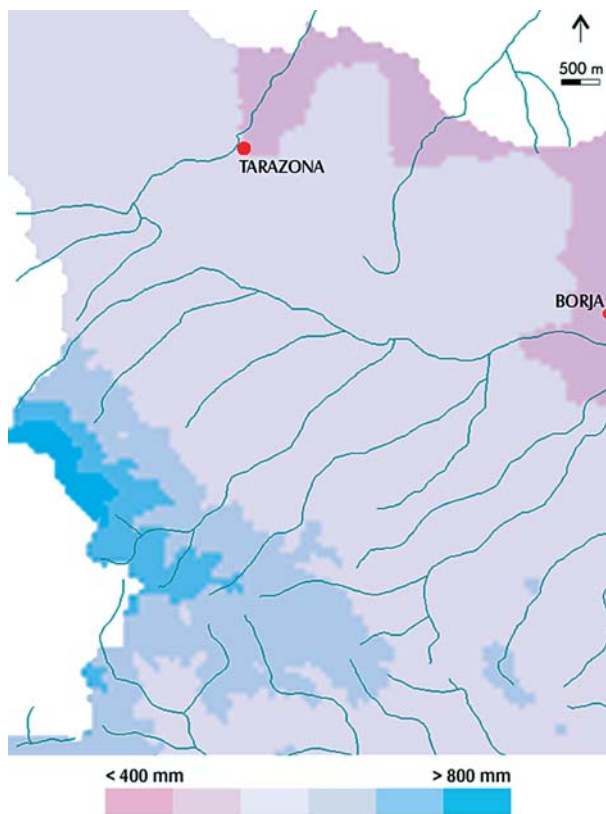
En el transcurso de los dos últimos millones de años, es decir, a lo largo del Cuaternario, la gran escultura del Moncayo ha recibido los últimos retoques erosivos. Merecen especial atención las huellas dejadas por los periodos fríos de hace algo más de 10.000 años, en forma de circos y morrenas glaciares en el sector de las cumbres, y en otras manifestaciones geomorfológicas derivadas de la acción del hielo-deshielo, que cubrieron las laderas de la montaña.

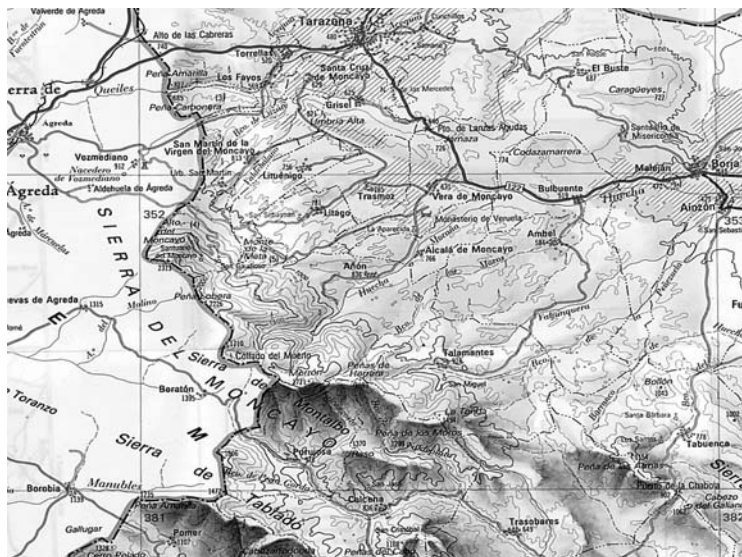
En la actualidad, el Moncayo sigue activo. Las aguas corrientes, la nieve, el hielo, el viento y los seres vivos contribuyen a la modificación del relieve. Es una acción callada, muchas veces imperceptible a los ojos del visitante, pero continua, persistente e imparable. Entre todos los agentes erosivos destaca el ser humano, que abre pistas, carreteras y canteras, explota el bosque, pastorea, caza o simplemente pasea. Muchas de sus actuaciones son permisibles e incluso deseables desde el punto de vista de la conservación, pero para aprovechar de un modo adecuado los recursos naturales ha de haber un conocimiento previo y en profundidad de su impacto, no sea que, por imprevisión o ignorancia, nuestra generación desaproveche o destruya una herencia de millones de años.

ALTITUD



PRECIPITACIONES





Mapa del Moncayo (E. 1/200.000)

SINGULARIDAD ECOGEOGRÁFICA

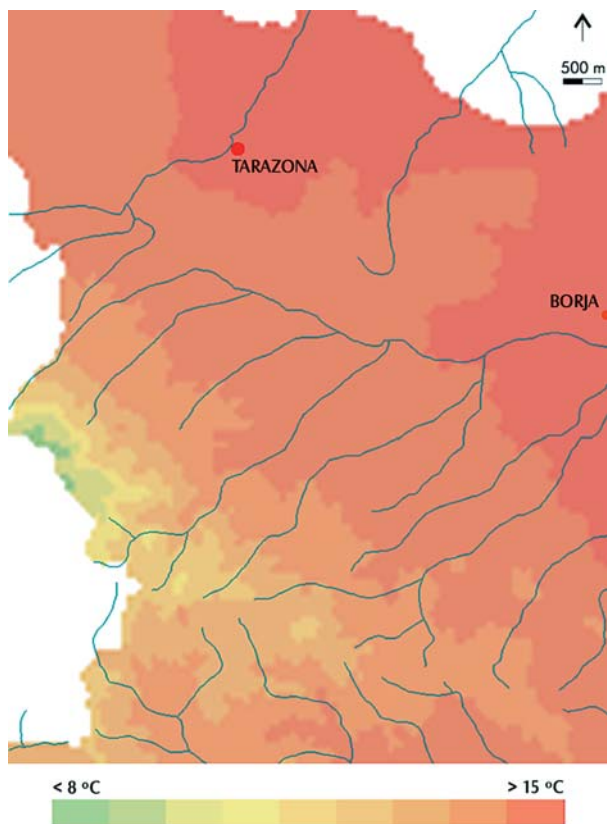


La dimensión, el aislamiento y los contrastes topográficos introducen diferencias en el clima que, junto con la exposición, las formas del relieve, la naturaleza litológica del roquedo y el trabajo del hombre, explican el paisaje particularmente diverso del Moncayo.

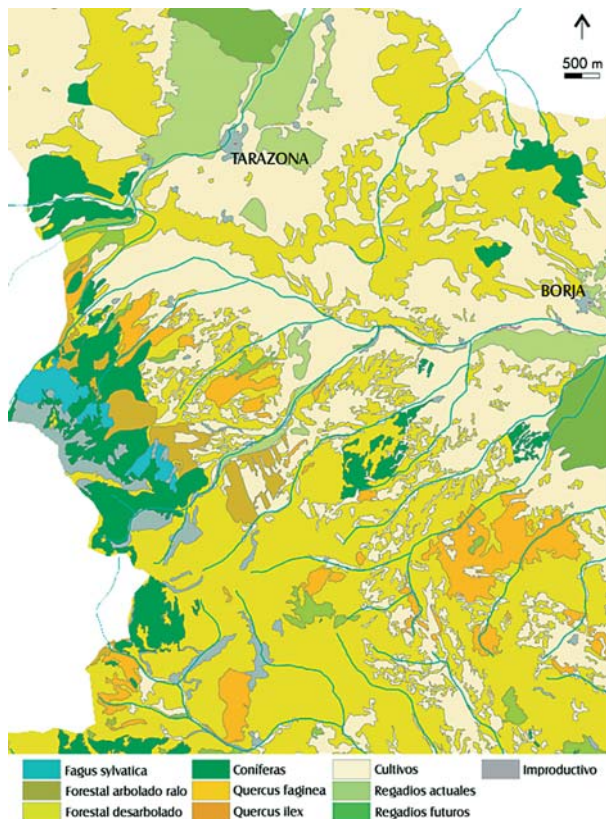
La singularidad climática del macizo, situado en un contexto mediterráneo de temperaturas contrastadas y escasas precipitaciones, está determinada por su carácter aislado y por el fuerte gradiente altitudinal de sus laderas, más pronunciado en la vertiente norte que en la sur. Con la altitud, las precipitaciones se incrementan mucho en la mitad norte: de los 600 mm en la base a más de 1.600 mm entre los 1.400 y 1.700 m de altura. En la mitad sur, el límite del ambiente húmedo, que se encuentra a unos 1.000 m en la cara norte, puede elevarse hasta los 1.700 m, con un gradiente de incremento de las precipitaciones más suave. La vertiente nor-nordeste es la que recibe la mayor cantidad de lluvia y retiene mejor las nieblas de los vientos húmedos del Atlántico, que llegan más amortiguadas a las laderas orientales y meridionales.

También en la parte norte las temperaturas varían con más celeridad. De las cálidas llanuras de la Depresión del Ebro se pasa, en el área de las cumbres, a temperaturas

TEMPERATURAS MEDIAS



VEGETACIÓN Y USOS AGRÍCOLAS DEL SUELO



medias anuales inferiores a los 5°, con un gradiente térmico más suave hacia el Sur. El carácter ácido o básico de las rocas del sustrato, así como el espesor y naturaleza de los depósitos sedimentarios superficiales, determinan, junto con los condicionantes introducidos por la altura, el desarrollo de los suelos, otro factor de diversidad.

Según Oriol de Bolós en las *Actas del I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo*, puede afirmarse que en el Moncayo y sus alrededores se dan unas condiciones únicas en Europa, por la reunión en un espacio restringido de una riqueza excepcional de tipos de paisaje vegetal distintos, que van desde zonas extremadamente secas, de afinidad norteafricana, hasta exuberantes hayedos, como los que caracterizan las montañas de la Europa húmeda. La situación del Moncayo hace que la zonación en altura reproduzca, en apenas 20 km de longitud y 1.000 m de altura, la zonación latitudinal entre los países mediterráneos, al Sur, y los boreales, al Norte, con algunas modificaciones. Los cambios de la vegetación en relación con la altura son extraordinariamente fuertes y alcanzan especial rapidez entre los 800 y 1.000 m, donde confluyen las especies propias de la Europa mediterránea y la boreal.

La acción del hombre introduce nuevos elementos diferenciadores. Los aprovechamientos de los recursos de la montaña a lo largo de los siglos han conducido a la desaparición de grandes espacios de bosque bajo la presión de



El Moncayo recibe los vientos húmedos del Atlántico

los ganaderos, las roturaciones para cultivo y las extracciones de leña y carbón para *ferrerías* y hornos. Después llegó el abandono de tierras y las alteraciones impuestas por la mecanización del campo y los trabajos silvícolas.

La temprana protección (en 1927) de las 1.389 hectáreas del Monte de Utilidad Pública de Tarazona en el Moncayo, y el control de su explotación desde entonces, han supuesto un considerable saneamiento y mejora del paisaje vegetal de la ladera norte del macizo. Por otra parte, la menor presión demográfica y los cambios en los sistemas agropastoriles de la segunda mitad del siglo XX están repercutiendo favorablemente en la recuperación de los montes.



Panorámica de la vertiente nordeste del Moncayo con sus boyas glaciares

LAS CUMBRES

«¡Oh mole del Moncayo, blanca y rosa, allá en el cielo
de Aragón, tan bella!» (A. Machado)

En la fachada nordeste del Moncayo, a sotavento de los principales collados cimeros, hay tres grandes hoyas excavadas en las cabeceras de las vallonadas del Cucharón, San Gaudioso y Morca. Son tres cuencos de origen glaciar, de paredes abruptas y fondo relativamente plano, que desfiguran el perfil característico en “V” de los valles fluviales precedentes.

«Recuerdo como una proeza mi primera ascensión a las cumbres desde Agramonte. Era un chaval que disipaba energías disputando con sus compañeros la llegada al Pico de San Miguel, la última cima. Subí otras muchas veces, pero un día, después de las clases de geomorfología que recibí de D. Salvador Mensua y D^a. M^a Jesús Ibáñez, descubrí algo fantástico, el Pozo de San Miguel era un precioso circo glaciar. La belleza del lugar, que ya me tenía subyugado, se fundió con el conocimiento científico y la sensación fue sublime.»

(F. Pellicer)



El Pozo de San Miguel o Circo del Cucharón

El glaciar del Cucharón o Pozo de San Miguel es el más septentrional y el mejor desarrollado. El circo, situado al pie del collado que separa las dos cumbres más elevadas del macizo, presenta un perímetro en herradura abierta al

Nordeste. Las paredes rompen la monotonía de las laderas periglaciares con abruptos escarpes verticales, parcialmente enmascarados por canchales o gleras, y descienden con una fuerte pendiente hasta los 1.900 m de altitud. La base del circo es, por el contrario, muy plana y tiene un anchura aproximada de 125 m.

Una ingente masa de bloques, correlativa a la excavación del recuenco por los hielos glaciares, se articula en arcos escalonados a lo largo de un kilómetro, entre las cotas 1.905 y 1.720 m. Son morrenas formadas por bloques angulosos y de gran talla, dispuestos de modo caótico.

Los arcos morrénicos más externos forman un frente de unos 600 m de anchura, colgado y derrumbado sobre el valle fluvial. Las partes con menor inclinación están cubiertas por un bosque de repoblación muy naturalizado, en el que predomina el pino silvestre. En los taludes de derrubios asoman todavía extensos conjuntos rocosos, entre los que emergen retorcidas hayas achaparradas y acebos, algunos servales y los chordones. El segundo conjunto de morrenas, entre 1.860 y 1.880 m de altitud, es accesible desde la senda que llega a la cima, en el tramo entre la Peña del Cucharón y el Pozo de San Miguel. Se corresponde con el límite altitudinal del bosque y, por ello, es posible observar numerosos árboles abanderados, es decir, con sus ramas torcidas y dispuestas como una bandera levantada por el viento dominante, o descopados por el peso de

la nieve y las tormentas. En el interior mismo del circo se reconocen unos caballones de cantos de inferior talla que los descritos y de aspecto más fresco, que se identifican como morrenas de neviza o *protalus rampart*, conjunto sedimentario de rocas que resbalaron sobre heleros y se acumularon a su pie.

Al Este se localiza el glaciar de San Gaudioso. Es el más modesto de los tres glaciares reconocidos. El circo está menos rehundido y las paredes, a modo de graderío, se encuentran muy desfiguradas por la acción periglaciaria. El conjunto de morrenas ofrece una disposición muy semejante a la del Cucharón, aunque su extensión y su volumen son sensiblemente inferiores. En la base del cuenco se dispone una serie de pequeños arcos paralelos, que se denominan cordados por asemejarse su imagen a la de una cuerda enrollada.

El glaciar de Morca, al Sur del San Gaudioso, se ubica a sotavento de un collado que desciende hasta los 2.120 m entre dos cimas importantes, que alcanzan cotas de 2.226 y 2.280 m, y presenta una exposición más oriental que los anteriores. Estas condiciones de altitud y exposición no son las más favorables, en principio, para la formación del glaciar; sin embargo, las grandes dimensiones de la cuenca preglaciaria contrarrestaron los efectos negativos y pudo excavar un hermoso circo y su cortejo de morrenas. El fondo plano de la hoya, a 1.900 m de altitud, supera los



*Colada de bloques colonizada por bayas achaparradas
y pinos de repoblación*

250 m de anchura. En el circo de Morca, a diferencia de los anteriores, se encuentra agua en un arroyuelo central y en la fuente del Morroncillo.

También en el Morca se hallan tres conjuntos morrénicos: un arco externo colgado y derrubiado sobre el valle que forma un replano en el Morroncillo, a 1.700 m; un tramo intermedio, donde las acumulaciones se apiñan en montículos de trazado anárquico y en algunos arcos entre los 1.780 y 1.850 m de altitud; y, finalmente, los *pro-talus rampart* en el interior del circo, entre los que destaca por su excelente conservación el de la pared frontal.

En la margen izquierda del mismo valle, expuesto al Sureste, se sitúa el más pequeño de los circos glaciares, sin depósitos morrénicos asociados.

Los circos glaciares del Moncayo fueron aparatos simples, alojados en recuencos dominados por resaltes rocosos, que no llegaron a emitir lengua o ésta fue de corta longitud. La excavación glaciar no fue muy intensa: simplemente agrandó un relieve anterior de edad pliocuaternaria y transformó el perfil en “V”, típicamente fluvial, en un perfil en “U”, característico glaciar. El valor y significado del glaciario del Moncayo residen precisamente en su carácter marginal o testimonial. Los glaciares del Cucharón, San Gaudioso y Morca se encontraban justo en el límite del dominio de las nieves permanentes, por lo que cualquier variación del clima quedaba reflejada en su morfología. De este modo, al estudiar las formas actuales podemos reconstruir con cierta precisión la evolución de las condiciones climáticas que les dieron origen.

Los factores que explican el glaciario del Moncayo no están exclusivamente relacionados con la formación de hielo glaciar. Así, el dispositivo estructural determinó la existencia de fallas transversales, que favorecieron —por ser líneas de debilidad geológica— el modelado de grandes vallonadas fluviales y collados. La propia disposición de los estratos casi horizontales en la zona de cumbreros, correspondiente a la zona más alta del anticlinal, y las

nivelaciones erosivas antiguas facilitaron el desarrollo de la llanura cimera y la correspondiente superficie de recepción de nieve. Los vientos violentos del Oeste y Noroeste debieron soplar con fuerte intensidad durante las etapas frías del Cuaternario, barriando la nieve y acumulándola a sotavento, en las vallonadas de las caras norte y nordeste del macizo (a resguardo de la insolación), donde, con el paso del tiempo, se transformó en hielo.

Durante la fase de máximo glaciar, el hielo de los circos tenía un espesor suficiente como para vencer el coeficiente de frotamiento y adquirir un movimiento de descenso, condicionado por la propia pendiente. Se rehundieron los circos y los materiales procedentes de la excavación fueron evacuados por el hielo y depositados en la parte externa. Más tarde, las rigurosas condiciones térmicas se atemperaron y es probable que las precipitaciones nivosas disminuyeran. El hielo se replegó hacia el interior del circo, mientras los procesos de gelifracción (rotura de las rocas por fases alternas de hielo y deshielo del agua introducida en sus fisuras), cada vez más frecuentes e intensos en los márgenes del glaciar, suministraron una abundantísima carga de bloques.

El hielo glaciar, cubierto y protegido de la fusión por el manto detrítico, pudo desplazarse con lentitud y transportar los materiales rocosos hasta los 1.850 m, formando los arcos morrénicos intermedios. Es la fase conocida como de “glaciar negro”.

En la etapa final, el hielo, procedente en buena parte de la congelación de aguas de fusión dentro de la propia acumulación detrítica, ocupó sólo los intersticios de los bloques. La masa de hielo y rocas pudo movilizarse solidariamente por acción de la gravedad y originar las lenguas y los arcos cordados típicos de los glaciares rocosos.

Como colofón, los neveros permanentes pero inmóviles, adheridos a las laderas mejor protegidas de la insolación y alimentadas de nieve, sirvieron de “tobogán” a los bloques desprendidos de las cornisas, dando lugar a los *protalus rampart* periglaciares.

Fuera de las hoyas glaciares, las formas más características del Moncayo son las lomas y las suaves laderas cubiertas de un tapiz de materiales sueltos que enmascaran el sustrato. La redondez de las formas del Moncayo no debe interpretarse como resultado de la madurez de los relieves, sino más bien de la eficacia de los procesos periglaciares, propiciada por las frecuentes heladas y el roquedo favorable a la rotura por el hielo. En efecto, las condiciones climáticas de frío y humedad, ligadas a la elevación del macizo, actúan como agentes activos, suministrando agua a los suelos y alterando el estado físico de los mismos.

Las areniscas y lutitas triásicas, por su parte, desempeñan el papel pasivo en el proceso. Presentan una densa red ortogonal de diaclasas o roturas y numerosos planos

de estratificación a través de los que el agua penetra con facilidad en la roca. La espesa capa de derrubios que cubre la casi totalidad de las laderas es el resultado palpable en todo el macizo.

Los relieves periglaciares más originales y significativos del Moncayo se encuentran en las lomas cimeras. Entre el escaso manto herbáceo de gramíneas destacan los campos de piedras, integrados por cantos de areniscas y lutitas sin tierra ni colonización vegetal. Dentro de ellos se observan:

- Lajas verticales enderezadas por el hielo que llegan a formar alineaciones imprecisas
- Nidos de piedras, con un núcleo central de lajas en posición horizontal rodeado por un círculo de cantos verticales
- Rosetas de piedras, conjunto de lajas verticales apretadas y dispuestas a modo de torbellino
- Copos de tierra, núcleos circulares de material fino cubiertos principalmente por una gramínea, *Festuca indigesta subsp. aragonensis*
- Copos de piedra, núcleos circulares de piedras rodeados de festucas.

En áreas de ligera pendiente pueden verse suelos estriados, una sorprendente disposición de cantos sueltos que



Arriba, suelos estridados en el cordal cimero del Moncayo; abajo, rosa de piedras en el área de cumbres

crean líneas paralelas entre bandas de material fino en las que crecen las festucas. En pendientes superiores, se aprecian suelos en guirnaldas y terracitas de piedra. En los primeros, la ladera se descompone en pequeños escalones semicirculares; el pequeño escarpe está formado por cepellones de festucas que, con sus densas raíces, retienen el descenso de los materiales sueltos; en la parte superior se acumulan los derrubios. Las terracitas recuerdan, en su morfología, las pequeñas sendas del paso del ganado, pero nada tiene que ver el pisoteo de los animales en la configuración de estas formas, que son debidas a complicados procesos físicos del hielo en el suelo.

Las comunidades vegetales de los ambientes de cumbreres son los pastizales alpinos (asociación *Antennario dioicae-Festuceto aragonensis*), con especies más características como festuca rompebarrigas (*Festuca indigesta* subsp. *aragonensis*), yerba fina (*Agrostis capillaris*), pie de gato (*Antennaria dioica*), armeria alpina (*Armeria alpina* subsp. *alpina*), oreja de rata (*Hieracium vablii*), linaria (*Linaria alpina*), senecio (*Senecio carpetanus*), luzula (*Luzula hispanica*), narciso (*Narcissus eugeniae*) —taxón endémico del Moncayo—, hierba de anteojos (*Biscutella pyrenaica*) y las comunidades de cantiles, gleras y canchales, con saxifraga (*Saxifraga willkommiana*) y linaria (*Linaria aciculifolia*) como más representativas. Muchas de estas especies se encuentran bajo algún grado de amenaza, según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.

Entre el sector de cumbres y las laderas inferiores cubiertas de bosque, las vertientes del Moncayo sorprenden por la linealidad de sus perfiles. El sustrato interior no asoma, la montaña parece más bien un inmenso montón de bloques de piedra en equilibrio inestable. Sólo las paredes de los circos glaciares ponen en evidencia la estructura interna de los estratos: hasta tal punto han sido eficaces los procesos derivados del hielo. Sobre el manto de bloques, cantos y lajas de la superficie apenas si pueden vivir los líquenes; pero inmediatamente por debajo abundan los elementos finos que actúan de lubricante y posibilitan el desplazamiento de coladas de barro y piedras, movidas por la gravedad. El horizonte inferior arcilloso permite una precaria vida vegetal de gramíneas y enebros enanos que, protegidos de las heladas por la propia nieve, retienen mínimamente el suelo con sus densos sistemas radiculares. Las coladas de barro y piedras que se deslizan por la vertiente, con sus lóbulos y cicatrices de arranque, dan a las laderas rectilíneas un peculiar retoque que recuerda las irregularidades de la piel de naranja.

La vegetación propia son los piornales-enebrales rastreos: la asociación más característica es *Vaccinio myrtillo-juniperetum nanae*; como especies más frecuentes se encuentran sabina rastrera (*Juniperus communis subsp. nana*), grama (*Deschampsia iberica*), piorno (*Cytisus purgans*), oreja de ratón (*Cerastium alpinum*), pie de gato (*Antenaria dioica*), arándano (*Vaccinium myrtillus*) y vio-



Vertientes regularizadas supraforestales. Al fondo, los circos del barranco de Morca

leta del Moncayo (*Viola montcaunica*). Esta comunidad, asociada con pino albar, representa la vegetación clímax de este piso bioclimático en otros lugares de la Ibérica, pero aquí el pino albar o silvestre (*Pinus sylvestris*) fue introducido por repoblación en unas condiciones ecológicas idóneas para su desarrollo, por lo que se encuentra bastante naturalizado.

En los roquedos desde los 1600 m hasta la cumbre se distinguen dos comunidades vegetales:

- 1 Comunidades de fisuras y grietas de grandes rocas fijas, como las paredes de los circos o la Peña Negra del Cucharón, con las características plantas rompedoras de rocas: asociación *Alchemillo saxatile* - *Saxifragetum*

moncayensis, que presenta como especies más frecuentes alquimila (*Alchemilla saxatilis*), farolillo (*Campanula rotundifolia*), armeria de mar (*Armeria maritima* subsp. *alpina*), helecho frágil (*Cystopteris fragilis*), feo bravo (*Deschampsia flexuosa*), saxifragas (*Saxifraga moncayensis*—endémica del Moncayo—, *Saxifraga pentadactylis* var. *willkommiana*, *Saxifraga davidis-webbii*—endémica del Moncayo—), arroz de roca (*Sedum brevifolium*), estrella (*Gagea nevadensis*) y helecho común (*Polipodium vulgare*).

- 2 Comunidades de canchales móviles situados desde el límite del bosque hasta la cumbre, entre las que sobresalen la vistosa dedalera (*Digitalis purpurea*) o los ricos chordones (*Rubus idaeus*): asociación *Cryptogrammo-Dryopteridietum oreadis*, con culantrillo (*Asplenium septentrionale*), helecho (*Cryptogamma crispa*), cerifolio salvaje (*Chaerophyllum hirsutum*), dentabrón (*Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris oreades*) y geranio (*Geranium pyrenaicum*).

La fauna no es ajena a las duras condiciones de estas altas tierras. Si bien son pocas las especies que se pueden observar, no carecen de singularidad. Destaca la presencia, en los pastizales de alta montaña y los piornales, de la perdiz pardilla (*Perdix perdix*), de comportamiento esquivo y escaso número, por lo que es muy difícil de localizar; el verderón serrano (*Serinus citrinella*) y el bisbita alpino

(*Anthus spinoletta*). Otras aves encuentran en el área de cumbres los espacios abiertos que necesitan: el acentor alpino (*Prunella collaris*), el roquero rojo (*Monticola saxatilis*), el roquero solitario (*Monticola solitarius*), el acentor común (*Prunella modularis*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), la alondra común (*Alauda arvensis*) y el pardillo común (*Carduelis cannabina*), entre otros. Los reptiles, más sensibles a las bajas temperaturas, tienen menos representantes: entre ellos figuran la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), la víbora hocicuda (*Vipera lastei*) y la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*).

LOS BOSQUES CADUCIFOLIOS ATLÁNTICOS

Desde los 900-1.000 m de la base de la montaña hasta los 1.900 m, límite altitudinal del bosque, las laderas son bastante regulares y, salvo algunos afloramientos concretos del sustrato rocoso, presentan un espeso manto de derrubios movilizados en las etapas frías del Cuaternario reciente. Las acumulaciones detríticas más extendidas en este sector son los depósitos de soliflucción (elementos finos areno-arcillosos, en los que se hallan inmersos cantos e incluso bloques de gran talla en una disposición desordenada), heredados de periodos fríos, que forman unas veces un manto continuo y otras, coladas y lóbulos. Las abundantes arcillas, embebidas de agua de fusión y rota su

estructura por los continuos procesos de hielo y deshielo, se comportan como un lubricante y facilitan así el flujo masivo, lento pero eficaz, de los derrubios por la ladera. El espesor varía según los sectores, debido a que recubre y regulariza un sustrato rocoso irregular. Sobre este tipo de acumulación se sitúan los suelos más profundos del macizo, colonizados por robles y hayas. Otra acumulación característica son los derrubios ordenados, en los que alternan capas de material fino con capas de cantos.

Asimismo, en el fondo de las vallonadas se extienden calveros pedregosos en los que el bosque no logra penetrar, formados por bloques angulosos de areniscas y



¿Quién ha visto sin temblar un hayedo en un pinar? (A. Machado)

cuarcitas rotas por el hielo. Los de mayor desarrollo se nutren de los taludes situados al pie de las morrenas y alcanzan unas dimensiones de 1.500 m de longitud por 450 m de anchura. La superficie de los depósitos de bloques es suavemente irregular y alterna pequeñas depresiones con lenguas de piedras y tierra que resbalan por las laderas. Un buen punto de observación de las acumulaciones citadas se halla en la carretera que sube al Santuario, poco antes de pasar sobre las Peñas Meleras. Allí puede verse el contacto entre un depósito solifluidal típico de ladera y una corriente de bloques enraizada en las morrenas del Cucharón. Sólo la base de estas grandes pedreras ha sido colonizada por el hayedo, además de por fresnos, abedules, sauces, avellanos, tilos y cornejos. Las fuentes y áreas de esparcimiento del Parque Natural se encuentran siempre asociadas a estas formaciones.



Pip-krakes. *Las columnitas de hielo levantan partículas del suelo*



Los pinos, empujados por los sedimentos, curvan la parte inferior de sus fustes (dibujo del autor)

En la actualidad, los procesos geomorfológicos más eficaces se conocen como reptación o saltación. En el primer caso, las partículas, dinamizadas por los seres vivos o los cambios del estado físico del suelo, se movilizan sin separarse de la superficie. La saltación, en cambio, requiere una elevación o despegue para luego rodar sobre el plano superficial.

La saltación está promovida por diferentes mecanismos, pero el más habitual en el Moncayo es el conocido como *pip-krake*. El suelo embebido en agua exuda, al congelarse, unas columnillas de hielo de algunos centímetros, per-

pendiculares a la superficie, que levantan los elementos sueltos del suelo; más tarde, al fundirse el hielo, éstos caen y se desplazan por la ladera.

La huella de los procesos de reptación y saltación se aprecia con claridad en la base de los árboles. Con mucha frecuencia, el empuje de los sedimentos retenidos por los troncos es tan importante que éstos se curvan a favor de la ladera. Este fenómeno, presente en toda el área boscosa, puede verse de modo muy explícito, por ejemplo, en el pinar de repoblación situado a 100 m del Santuario, en la senda hacia el Morroncillo.

La formación vegetal propia de las laderas de la cara noreste del macizo es el bosque, con diversas comunidades distribuidas en función de las variaciones topoclimáticas introducidas por la altitud, la exposición y los tipos de suelos, condicionados por el roquedo aflorante.

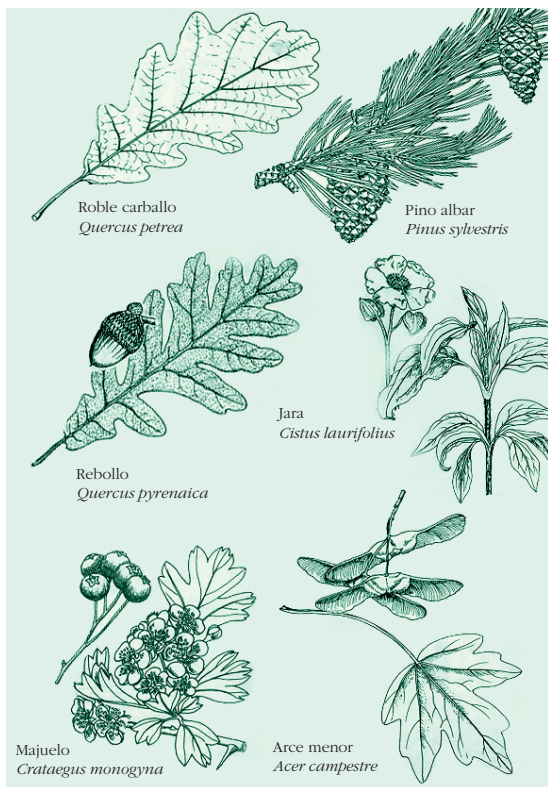
Rebollares y robledales

Entre los 900 y 1.200 m de altitud se encuentran los rebollares con su especie característica, el *Quercus pyrenaica*. Según Fernando Carceller —en comunicación inédita—, en función del matorral de sustitución pueden distinguirse los rebollares subhúmedos de Vozmediano (Soria) y San Martín del Moncayo (Zaragoza): asociación *Luzulo forsteri* - *Quercetum pyrenaicae* con especies como césped espinoso (*Arenaria montana*), majuelo (*Crataegus*

monogyna), retama negra o escobera (*Cytisus scoparius*), brezo (*Erica arborea*), escobón (*Genista florida*), aliaga (*Genista hispanica subsp. occidentalis*), luzula (*Luzula forsteri*), trigo de vaca (*Melampyrum pratense*); y los rebollares más secos de Litago: asociación *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae*, con festuca (*Festuca heterophylla*), trigo de vaca (*Melampyrum pratense*), madreselva (*Lonicera periclymenun*), latiro (*Lathyrus montanus*), escobón (*Genista florida*), aliaga (*Genista hispanica subsp. occidentalis*) y brezo (*Erica arborea*). En estos bosques los taxones mediterráneos representan el 5%, mientras que las plantas centroeuropeas alcanzan el 80% (de las que el 20% son atlánticas; las submediterráneas no pasan del 5%).

En la ladera nordeste del Monte de la Mata, entre 1.000 y 1.400 m, crece el robledal noble de *Quercus petraea*: asociación *Lathyro montani-Quercetum petraea*, con especies características como escorodonia (*Teucrium scorodonia*), trigo de vaca (*Melampyrum pratense*), prunela (*Prunella hastifolia*), acoleja (*Aquilegia vulgaris*), retama negra (*Cytisus scoparius*) y madreselva (*Lonicera periclymenun*). Este bosque tiene un gran interés botánico por tratarse de una formación boscosa heredada de otros tiempos, de carácter eurosiberiano, un bosque de origen norteño que alcanza aquí, en su único enclave de todo el Sistema Ibérico, su límite meridional. En los bordes del bosque de *Q. petraea*, esta especie se hibrida con *Quercus pyrenaica* y, probablemente, con *Quercus faginea*.

En el robledal predominan las aves norteanas que fueron capaces de colonizar los ambientes mediterráneos. Las de distribución eurosiberiana estricta son escasas, aunque



Flora del robledal

significativas. Las especies dominantes de la avifauna del robledal son el sociable petirrojo o papirrojo (*Eritacus rubecula*) y el herrerillo común (*Parus caeruleus*), que recuerda con su canto el golpe del martillo en el yunque. Se observa que en las masas forestales de monte bajo (4-6 m) disminuye la densidad de aves así como el número de especies, ya que en estos bosques hay pocos ejemplares maduros, troncos viejos que aporten insectos xilófagos y oquedades para nidificar. En los bosques en donde se realizan talas masivas —cortas a hecho— escasean especies como el herrerillo (*Parus caeruleus*), el arendajo (*Garrulus glandarius*) o la paloma torcaz (*Columba palumbus*). La existencia de árboles de mayor diámetro y altura posibilita la nidificación de rapaces. En los lugares donde no hay apenas árboles grandes, debido a las talas rotatorias cada 30 años, los pocos que existen son sobreutilizados para la nidificación de rapaces como el ratonero (*Buteo buteo*), el halcón abejero (*Pernis apivorus*) y el cárabo (*Strix aluco*).

Entre los mamíferos destacan el corzo (*Capreolus capreolus*), en franca expansión, el jabalí (*Sus scrofa*), la garduña (*Martes foina*), el tejón o tajubo (*Meles meles*), el topillo campesino (*Microtus arvalis*) y el topillo ibérico (*Microtus lusitanicus*). Los reptiles propios de estos robledales son el sapo partero (*Alytes obstetricans*), el tritón palmeado (*Triturus helveticus*), la víbora hocicuda (*Vipera lastei*) y el lución (*Anguis fragilis*).

Hayedos

Entre los 1.200 y 1.700 m se extienden densos hayedos: asociación *Illici aquifoli-Fagetum.*, con haya (*Fagus sylvatica*), acebo (*Ilex aquifolium*), feo bravo (*Deschampsia flexuosa*), galio (*Galium rotundifolium*), junco pequeño o luzula (*Luzula sylvatica*), poa de bosque (*Poa nemoralis*), violeta silvestre (*Viola sylvestris*), una delicada gramínea (*Melica uniflora*) y eléboro verde (*Helleborus viridis* ssp. *occidentalis*) como especies características. El hayedo del Moncayo, aunque circunscrito a la vertiente septentrional, no es una comunidad limitada a lugares especialmente sombríos o frescos, sino que desempeña la función de vegetación climática o zonal, capaz de ocupar de modo estable áreas normales en cuanto a clima local y suelo. Una peculiaridad de estos hayedos es que forman masas puras, sin mezcla con otras especies arbóreas. Faltan por completo los taxones euromediterráneos, y los submediterráneos apenas están representados. El predominio de las plantas de la Europa media es absoluto. En los sitios con mayor humedad en el sustrato aparecen poblaciones de sauces (*Salix atrocinerea*), abedules (*Betula celtiberica*) y arraclanes o avellanillos (*Frangula alnus*).

Las aves dominantes del hayedo son el petirrojo (*Erithacus rubecula*) y otras especies norteñas de amplia distribución. El halcón abejero (*Pernis apivorus*), la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*) o el zorzal común (*Turdus philomelos*)

son aves estrictamente europeas. Por otra parte faltan especies típicas de estos ambientes, como el carbonero palustre (*Parus palustris*) y el camachuelo o cardinal (*Pyrrhula pyrrhula*), presentes en las sierras de Urbión y Cebollera. El hayedo, a pesar de su importante extensión, número de ejemplares y estructura, no proporciona suficiente alimento



Flora del hayedo

a su población vertebrada, que tiene que vincularse a especies secundarias, especialmente sauco (*Sambucus nigra*) y acebo (*Ilex aquifolium*). Desde primeros de noviembre hasta finales de febrero gran parte de la población vertebrada —zorzal común (*Turdus philomelos*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), arendajo (*Garrulus glandarius*) y petirrojo (*Erithacus rubecula*)— es sostenida por estas dos especies.

La poca disponibilidad de alimento caracteriza la escasez y pobreza de aves en el hayedo del Moncayo. No es de extrañar que no se encuentren especies eurosiberianas tan selectivas en su hábitat como el agateador norteño (*Certia familiaris*), el pito negro (*Dryoscopus martius*) y el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), que necesitan bosques maduros con presencia de oquedades para nidificar y árboles muertos que faciliten la presencia de larvas, insectos xilófagos y hormigas, principales componentes de su dieta, o como el carbonero palustre, con una distribución en la Península ligada a los bosques caducifolios, maduros y densos, presente en el Sistema Ibérico tan sólo en los hayedos densos.

El sotobosque es lugar de nidificación para otras especies como el arendajo (*Garrulus glandarius*), el reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), el petirrojo (*E.rubecula*) o el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*). Mención aparte merece el arendajo por su importante papel dispersor de

semillas. Entre las rapaces destacan el halcón abejero (*Pernis apivorus*), el águila calzada (*Hieraetus pennatus*) y el cárabo (*Strix aluco*).

Los reptiles del hayedo son la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), la víbora hocicuda (*Vipera lastei*), el tritón palmeado (*Triturus helveticus*) y el lución (*Anguis fragilis*), y entre los mamíferos destacan el corzo (*Capreolus capreolus*), el jabalí (*Sus scrofa*), el gato montés (*Felis sylvestris*), la musaraña enana (*Sorex minutus*) y la musaraña de millet (*Sorex coronatus*).

Pinares

Hacia 1920, las laderas del Moncayo presentaban una cubierta vegetal muy escasa, como sucede en buena parte de las sierras ibéricas centrales, por lo que se emprendió su repoblación, fundamentalmente con pino albar. Esta especie está perfectamente adaptada y se gestiona con fines forestales y conservacionistas. Los pinares del Moncayo se extienden desde la base de la montaña hasta el límite altitudinal del bosque, donde también se introdujo el pino negro (*Pinus uncinata*).

En las masas de coníferas aparece una gran densidad de aves, con una riqueza específica baja. Esta densidad está ligada a especies muy dominantes, que utilizan pocos recursos diferenciados. La principal es el carbonero garrapinos (*Parus ater*), que se alimenta de artrópodos del

follaje del pino. El reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*) lo hace de artrópodos de las acículas y zarzamoras, y el pinzón común (*Fringilla coelebs*), de artrópodos del suelo. En los pinares con más cobertura de arbustos y frondosas se aprecia un aumento en el número y la variedad de aves, consecuencia directa de una superior complejidad estructural y diversidad de especies vegetales.

Al ser bosques que ocupan antiguas áreas de robledales y hayedos, presentan características biogeográficas similares. Es decir, son dominio de las especies norteñas y de amplia distribución. En los pinares del Moncayo, extendidos desde la base de la montaña hasta el límite altitudinal del bosque, se observa una segregación de especies según



Pinos abanderados en el límite altitudinal del bosque

la altura. Así, por encima de los 1.500 m aparecen aves como el piquituerto (*Loxia curvirostra*), el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*) y el verderón serrano (*Serinus citrinella*). La repoblación, en este caso, ha favorecido la colonización por parte de estas especies características del piso montano y subalpino, provenientes probablemente de las sierras de Urbión y Cebollera. La rapaz más abundante es el azor (*Accipiter gentilis*).

Los reptiles propios del pinar son la víbora hocicuda (*Vipera lastei*), la lagartija roquera (*Podarcis muralis*) y la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*). Entre los mamíferos destacan el corzo (*Capreolus capreolus*), el gato montés (*Felix silvestris*), la garduña (*Martes foina*), la comadreja (*Mustela nivalis*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Aunque mucho menos conocidos y espectaculares, los organismos pequeños, como los insectos, desempeñan un papel en el funcionamiento de los ecosistemas forestales muy superior al de los organismos grandes en términos de transformación de materia. Las mariposas y los carábidos son los insectos mejor estudiados.

EL PIEDEMONTTE NORTE Y EL BOSQUE MEDITERRÁNEO

El somontano representa el tránsito entre los paisajes esteparios de las llanuras de la Depresión del Ebro y los

abruptos relieves de la sierra cubiertos de bosques. En unos pocos kilómetros se pasa de un ambiente semiárido a un dominio húmedo de montaña. El contacto geológico por falla entre el Moncayo y su piedemonte puede observarse con facilidad al pie del Cabezo de la Mata, donde las areniscas del periodo Triásico que constituyen el macizo están levantadas respecto a las calizas del Jurásico, hundidas hacia la Depresión del Ebro. La presencia de la fractura o falla del terreno está puesta en evidencia, además, por el contacto lineal y rectilíneo entre ambas formaciones litológicas. También se advierte en las canteras próximas a San Martín, que explotan las bandas trituradas de las zonas de fricción entre los bloques fallados.

El sistema de fallas está fosilizado en gran parte por un espeso depósito de cantos embutidos en una matriz intensamente rojiza. Se trata, por tanto, de un espacio de frontera tectónica, topográfica, climática y biogeográfica que se refleja también en los usos del suelo.

Entre la montaña y la barrera de La Diezma, la red hidrográfica, integrada por barrancos secos o huechas, forma valles de fondo plano encajados en el nivel general de los abanicos aluviales que constituyen el piedemonte. Los afluentes de la Huecha confluyen en el colector común de La Valluenga. Los tributarios del Queiles, en cambio, presentan profundas formas en V y se encajan en un nivel muy inferior al de La Valluenga.

A comienzos del Cuaternario, la cuenca del Huecha era mucho más extensa y comprendía buena parte de la cuenca alta del actual Queiles. El nacimiento del Huecha se encontraba en los campos de Ólvega, en unos humedales ligados a la planitud y carácter kárstico de aquellos parajes. El curso fluvial, que presentaba un trazado muy similar al del actual río Val, pasaba por Ágrede y La Valluenga, y se dirigía al Ebro por la margen oriental de la Muela de Borja. Más tarde, la erosión remontante del Queiles traspasó la barrera de La Diezma por Los Fayos y capturó al Huecha su cuenca alta.

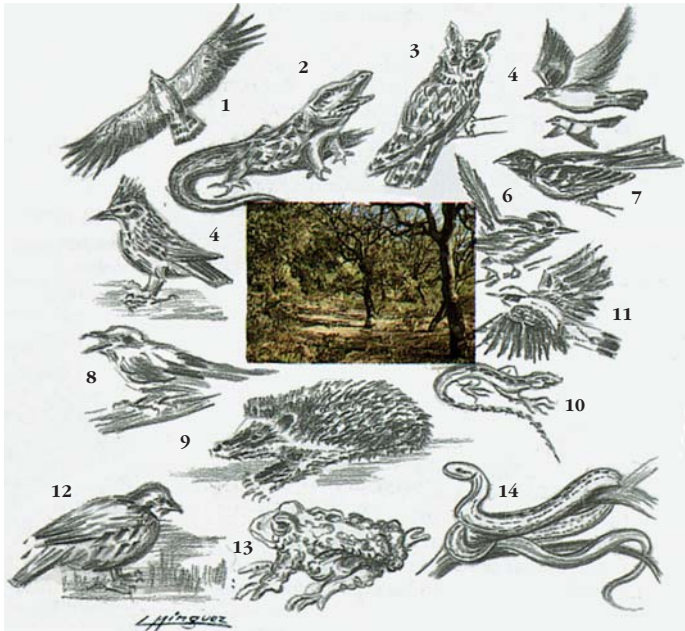
Este fenómeno explica el trazado tan distinto que presentan el Queiles y el Huecha. La captura desencadenó con energía los procesos de erosión remontante en el Queiles, generando valles profundos y estrechos entre Los Fayos y Ágrede, mientras que el Huecha perdió su cuenca alta y quedó colgado en La Valluenga, sin que el relieve sufriera grandes cambios.

Carrascales y encinares

Desde el punto de vista biogeográfico, predominan los carrascales y encinares, que ascienden hasta los 900 m, con una zona de tránsito hacia los melojares supramediterráneos. Desde Borja y Malón hasta la altura de Veruela, la extensión de los cultivos, los aprovechamientos para leña y la intensa presencia ganadera han reducido el carrascal

a unas pocas manchas aisladas y muy intervenidas. Sobre los antiguos carrascales existen hoy coscojares (*Quercus coccifera*) y tomillares. Por encima de los 700 m aparecen ya algunas plantas medioeuropeas en el sotobosque. Se reconocen dos comunidades, una de carácter basófilo (*Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae*), sobre afloramientos del sustrato calcáreo, y otra de carácter silíceo (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae*), sobre los depósitos del piedemonte. Como especies propias de los carrascales pueden citarse: camedro o carrasquilla (*Teucrium chamaedrys*), oreja de liebre (*Bupleurum rigidum*), coscoja (*Quercus coccifera*), rubia (*Rubia peregrina*), madre-selva (*Lonicera etrusca*) y rusco (*Ruscus aculeatus*). En estos bosques, los taxones mediterráneos representan más del 50% del total.

Las especies dominantes de la fauna del encinar son la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*) y el mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonnelli*). La densidad y riqueza aumentan con el grado de cobertura del estrato arbustivo. Se encuentran aves propias de las regiones mediterráneas, como la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), la curruca cabecinegra (*S. melanocephala*) y la curruca mirloña (*S. hortensis*). Es una comunidad con gran diversidad, densidad y número medio de especies. Entre las rapaces destacan el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el gavilán (*Accipiter nisus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el búho chico (*Asio otus*).



Fauna del encinar: 1. Águila culebrera; 2. Lagarto palmeado; 3. Búho chico; 4. Paloma torcaz; 5. Cojugada montesina; 6. Curruca rabilarga; 7. Escribano hortelano; 8. Alcaudón común; 9. Erizo; 10. Lagartija colilarga; 11. Collalba rubia; 12. Perdiz común; 13. Sapo calamita; 14. Culebra bastarda (Dibujos: L. Minguéz)

Los mamíferos característicos son la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el lirón careto (*Eliomys quercinus*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y la musa-

raña común (*Crocidura russula*). El sapo corredor (*Bufo calamites*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*) constituyen la herpetofauna (los reptiles) de los encinares.

LAS PLANAS DE PURUJOSA Y CALCENA, LOS CAÑONES DEL ISUELA Y LAS PEÑAS DE HERRERA

En el sector sudoriental de la Sierra del Moncayo, el afloramiento de calizas lleva consigo la configuración de muelas y formas acastilladas que confieren una especial singularidad al paisaje. Las superficies de las cumbres constituyen plataformas o llanos elevados que corresponden a arrasamientos erosivos del Terciario, desarrollados sobre un grueso paquete de calizas en una fase anterior a la instalación de la red hidrográfica cuaternaria. Estas altas plataformas están recortadas por cornisas verticales o en extraplomo, labradas en las rocas resistentes, y escarpados taludes modelados sobre las margas y yesos deleznales del sustrato.

El Cerro del Morrón o Muela de Añón (1.731 m), en la divisoria de aguas entre el Huecha y el Isuela, es la plana más elevada. Está formada por un grueso banco calizo débilmente arqueado en sinclinal, que se apoya sobre un

extenso lentejón de rocas volcánicas en la vertiente norte y sobre las características areniscas rojas del Triásico inferior en la vertiente sur.

Al Este del Morrón destacan las Peñas de Herrera, mirador excepcional desde el que, en épocas pasadas, se vigilaba la frontera entre Castilla y Aragón. Son cinco grandes peñascos aislados que testifican la continuidad estructural entre las capas inclinadas hacia la Depresión del Ebro, que se reconocen en Talamantes, y la Plana de Valdeascones que, más al Sur, desciende hacia el Isuela.

En torno a Purujosa se localiza un conjunto de cinco pequeñas plataformas que encajan entre sí como un rompecabezas, separadas por los cañones del Isuela y sus afluentes. La Plana de Valdeascones es la más extensa y representativa de todo el conjunto calcáreo del lado sur del Moncayo. Desde la ermita de San Cristóbal, en Calcena, se divisa una panorámica inigualable de estos parajes; las planas asemejan una corteza rígida y blanca, cuarteada por los cañones fluviales, que envuelve la caída del gran macizo enrojecido por las areniscas del Triásico. Al fondo, en posición dominante, las nieves recortan el horizonte en el azul profundo.

En la superficie plana de las plataformas hay pequeñas concavidades y tubos verticales, a modo de perforaciones, así como grietas ampliadas. Son los lapiares o formas menores de corrosión kárstica, que las frías aguas elaboran

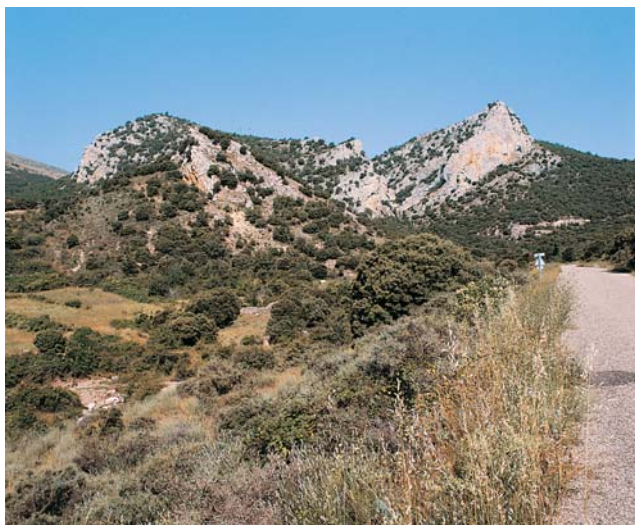


Las Peñas de Herrera, junto a Talamantes (Foto: L. Mínguez)

en la superficie antes de penetrar en la masa caliza a través de las fisuras. Así mismo, en las paredes verticales abren sus oscuras bocas numerosas cuevas y galerías subterráneas y se aprecian concavidades o marmitas de gigante, que la acción conjunta de la disolución y la abrasión de las aguas modeló al labrar los profundos cañones que interrumpen la continuidad de las plataformas.

Lapiaces y simas permiten la alimentación de los acuíferos kársticos en el interior de las planas. Las aguas limpias, procedentes en su mayoría de la fusión de las nieves, per-

manecen almacenadas en galerías y lagunas subterráneas y manan, poco a poco, por las fuentes del Col, del Tajo, de la Peñuela, etc., todas ellas situadas en el contacto entre las rocas calizas y las series impermeables infrayacentes. La más importante es el manantial de Purujosa, que vierte más de 100 litros por segundo al Isuela. De este modo, se regula naturalmente el ciclo hidrológico superficial y se puede disponer de agua en las estaciones secas, incluso tras prolongadas sequías.



Sinclinal calcáreo del alto Isuela (Foto: L. Mínguez)

En las plataformas altas, expuestas al sol y al viento y corroídas por procesos kársticos, se desarrollan sabinares rastreros presididos por la especie *Juniperus sabina*, acompañada de *Juniperus nana*, *Juniperus hemisphaerica* y, de modo significativo, cola de caballo (*Ephedra nebrodensis*). Las sabinas rastreras crecen más a lo ancho que en altura —no superan el metro—, desplegando numerosas ramas tendidas y aplicadas contra el suelo que posibilitan la existencia de un microhábitat donde prosperan otras plantas, como helleboros (*Helleborus foetidus*), hepáticas (*Hepatica nobilis*), violetas (*Viola montcaunica*), gera-



Buitre en las Planas de Calcena (Foto: L. Mínguez)

nios (*Geranium pyrenaicum*) o acónitos (*Aconitum napellus*). Las quemas sistemáticas de otros tiempos, no muy lejanos, para facilitar el pastoreo han propiciado la presencia del piorno azul (*Erinacea anthyllis*).

En las grietas de lapiaces y fisuras se encuentran asnallo (*Ptilotrichum spinosum*), arabide (*Arabis alpina*), cascarilla (*Globularia repens*), efedra fina (*Ephedra mayor*), linaria (*Linaria alpina*) o valeciana de espolón (*Centhranthus ruber*).

Los escarpes rocosos de las planas son un auténtico paraíso para los naturalistas. Allí nidifican en gran número rapaces y buitres. El buitre leonado (*Gyps fulvus*) escoge estos parajes para aprovechar las ascendencias de aire y elevarse sin esfuerzo. El águila real (*Aquila chrysaetos*), depredador situado en el vértice superior de las cadenas tróficas y reina de todas las aves, se encuentra afortunadamente estable en el Moncayo.

Otras rapaces que habitan en estos parajes son el águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*), el halcón común (*Falco peregrinus*), al que se puede ver realizando sus vertiginosos picados, y el grácil cernícalo (*Falco tinnunculus*). Por la noche se oye el búho real (*Bubo bubo*).

Estos maravillosos y olvidados espacios pertenecen, desde 1998, al Parque Natural del Moncayo gracias a su indudable valor paisajístico y biológico.

EL KARST DEL ARAVIANA Y ALTO CAILES. EL TRASVASE NATURAL DEL DUERO AL EBRO

«¡Ah, Moncayo traidor, que robas a Castilla y haces rico a Aragón!» (Dicho popular castellano)

El pie del Moncayo está revestido también, por el Norte y Oeste, por un grueso caparazón de calizas, que comprende la Sierra de Fuentes y la depresión del Araviana. Su interior está lleno de galerías y salas en las que circula y se almacena el agua de infiltración.

La Sierra de Fuentes, que alcanza su techo en las Pedrizas (1.568 m), constituye un ábside calcáreo, yuxtapuesto al macizo silíceo del Moncayo. Forma la divisoria en superficie entre las grandes cuencas del Ebro y Duero. Al Norte, las aguas fluyen hacia el Ebro por el río Val o Cailles, afluente del Queiles.



Dolina de hundimiento en Beratón

El valle alto del río Araviana, tributario del Duero, ocupa, pese a su elevada altitud (1.200-1.400 m), una posición relativamente deprimida entre la Sierra de Fuentes y el Moncayo, al Norte, y la Sierra de Tablado, al Sur. El extremo oriental, en cambio, se encuentra suspendido, como magnífica balconada, sobre el profundo valle del Isuela. Es un terreno llano, identificado como una superficie de erosión del Terciario retrabajada por la corrosión kárstica.

El Araviana fluye desde los parajes de Beratón hacia el Noroeste hasta que, obstaculizado por la Sierra de Fuentes, gira y atraviesa por un portillo la Sierra de Toranzo. La gran divisoria de aguas entre la cuenca atlántica del Duero y la mediterránea del Ebro lo es sólo en superficie: un importante trasvase natural se efectúa subterráneamente de modo que aguas del Araviana, infiltradas en la masa calcárea, discurren bajo los volúmenes montañosos de la Sierra de Fuentes y afloran al Cailés en los Ojos de Ágreda y al Queiles en el manantial de Vozmediano. Este fenómeno puede reconocerse a través de expresivos indicadores: los lapiazes, las dolinas u hoyas, las simas y las fuentes. Todos ellos, relacionados directa o indirectamente con las calizas y con procesos de corrosión, constituyen las formas visibles de un karst o paisaje determinado por los procesos y sistemas de disolución de la caliza. Los pequeños arroyos que corren por las laderas impermeables del Moncayo pierden buena parte de sus aguas al entrar en la masa calcárea.

Puede, pues, afirmarse que el trasvase natural del Araviana al Queiles se explica por la disposición de la masa caliza entre dos macizos impermeables, que son el Tablado y el Moncayo. Las aguas infiltradas por esta trampa geológica fluyen hacia el punto más bajo, el manantial de Vozmediano.

La vegetación potencial de este sector serían los encinares basófilos, pero se encuentran sustituidos por tomillares. En las partes más altas, se pierden unas especies que soportan mal el frío y se incorporan otras mejor adaptadas como la aulaga (*Genista rigidissima*), hacia Vozmediano, y el piorno azul (*Erinacea anthyllis*), en Talamantes. El paisaje se resuelve en amplias superficies llanas con cultivos cerealistas, dominadas por extensos afloramientos rocosos con vegetación muy rala.

VIAJE A LA DIVERSIDAD. UNA EXCURSIÓN POR EL MONCAYO



La excursión al Moncayo tiene un alto interés geográfico, tanto por la diversidad de sus paisajes naturales y culturales como por la expresividad de los mismos. Para la mejor presentación del territorio, el espacio se ha dividido en tres grandes unidades: la depresión del Ebro, el piedemonte y la montaña.

LA DEPRESIÓN DEL EBRO. SECTOR INMEDIATO AL MONCAYO

Desde la carretera Logroño-Zaragoza (Nacional 232) o la autopista Zaragoza-Bilbao (A-68), que corren paralelas al Ebro, se pueden realizar dos recorridos: uno, siguiendo el curso del río Queiles hasta Tarazona, si se toma la salida o cruce de Tudela, y el otro por el valle del Huecha, hasta Borja y Vera de Moncayo.

El sector de la Depresión del Ebro inmediato al Moncayo, identificado con las cuencas de los ríos Queiles y Huecha, pertenece a las provincias de Zaragoza y Navarra. En él afloran los materiales terciarios en una disposición estratigráfica casi horizontal. El conjunto de formas derivado de esta estructura y de la erosión de los valles y laderas, en

condiciones climáticas semiáridas, es muy variado y expresivo. Destaca por su magnitud la Muela de Borja.

Es un dominio semiárido, muy representativo de las condiciones bioclimáticas del centro de la Depresión del Ebro. La temperatura media anual es de 13-14° y las precipitaciones rondan los 400 mm. La amplitud térmica anual alcanza valores de 18°. La vegetación espontánea, profundamente intervenida por el hombre, pasa de los espartales, ontinares y romerales de las partes más secas a los coscojares y encinares en las zonas más elevadas, frescas y con precipitaciones más abundantes.

En la Muela de Borja, las calizas componen la plataforma superior y los abruptos escarpes que la marginan. Por debajo aparecen las margas y arcillas, formando un extenso talud. Los carrascales y pinares de repoblación cubren las superficies más rocosas, mientras que los cultivos ocupan las depresiones kársticas y las laderas. En el escarpe septentrional, junto a El Buste, hay desprendimientos de grandes bloques de caliza favorecidos por la plasticidad del sustrato arcilloso.

Entre las terrazas del Ebro y las plataformas suelen abrirse extensas llanuras deprimidas, difíciles de drenar, a partir de los materiales de un sustrato geológico más deleznable que las gravas cementadas de las terrazas y que los yesos terciarios. En una de ellas, La Loteta, se está construyendo un embalse para regular aguas de riego y abastecimiento

urbano. Los tamarices, carrizales y junqueras se reparten este espacio inculto en función de la proximidad, el grado de salinidad y el régimen dinámico del agua en el suelo.

Los núcleos de población más importantes en el valle del Huecha son Borja (centro comarcal y capital vinícola), Magallón, Ainzón y Bulbunte. Vera de Moncayo y el Monasterio de Veruela, primera fundación cisterciense en el Reino de Aragón, se encuentran en el pórtico del Moncayo. En el valle del Queiles destacan Ablitas, con una interesante laguna, y Monteagudo, en Navarra; y Malón, Novallas y Tarazona, en Aragón. Tarazona posee un patrimonio cultural impresionante y requiere, cuando menos, un largo paseo por el Cinto, las murallas, la iglesia de la Magdalena, las callejas moras, el palacio episcopal, la plaza de toros vieja y el Ayuntamiento. Es de esperar que algún día concluyan las obras de la catedral, una de las más hermosas de Aragón; mientras tanto, habrá que limitarse a contemplar la torre, el cimborrio y el claustro, magníficas piezas mudéjares. El Queiles, privado de su condición de río, fluye encarcelado entre muros por el centro de la ciudad.

EL SOMONTANO

El camino más frecuentado desde Tarazona para ir al Moncayo parte de la Nacional 122, en dirección a Soria. A la salida de la ciudad, debe cogerse el desvío hacia la izquierda; se pasa Santa Cruz de Moncayo y, a 4 km, se

toma un cruce a la derecha. A 50 m se puede aparcar. Allí se aprecia muy bien la captura del Queiles, los escarpes conglomeráticos de Los Fayos y el embalse del Val. Otra opción es coger la carretera en dirección a Zaragoza y, a poco de pasar la gasolinera de Las Brujas, girar hacia Grisel. Así puede visitarse el Pozo de los Aines, indicado desde la carretera, una sima kárstica espectacular con una hermosa leyenda que relatan con gusto en el pueblo. Desde Grisel se asciende a La Diezma, donde se encuentra el mejor mirador panorámico de la vertiente norte del Moncayo.

Si se parte de Vera de Moncayo, a 1 km se encuentra el Monasterio de Veruela, que bien merece una visita. Desde el propio monasterio sale una carretera que confluye en Agramonte con la que viene directamente de Tarazona. En Agramonte se localiza el Centro de Información del Parque del Moncayo; hay, además, restaurante y bar.

El somontano representa el tránsito entre los paisajes esteparios de las llanuras de la depresión del Ebro y los abruptos relieves de la sierra con sus frescos bosques de hayas. En unos pocos kilómetros se pasa de un ambiente semiárido a un dominio húmedo de montaña. Las precipitaciones se incrementan hasta superar los 700 mm. La temperatura media anual oscila entre 12 y 9,5°, según la altitud. Los encinares característicos dan paso a los coscojares en las partes degradadas y a robledales en los parajes más elevados.

El río Queiles nace en Vozmediano, en una espléndida surgencia kárstica, y el Huecha (o, mejor, la Huecha) se inicia en el profundo valle de Morana, aguas arriba de Añón, donde recibe aportes de procedencia subterránea. La Huecha de San Martín, que recorre La Valluenga, acoge todos los afluentes del piedemonte norte del Moncayo; son pequeños barrancos que instalan sus cabeceras en los glaciares, sin alcanzar, salvo en algún caso, la base de la montaña. El conjunto forma una tarima o pedestal sobre la que se yergue el macizo en todo su esplendor.

Si se ha tomado el camino en Veruela, después de pasar el encinar de Maveruela —en el punto kilométrico 6.800, en una curva con explanada para aparcamiento y maniobra del autocar— hay una estupenda vista panorámica. Se observa con claridad el glaciar pliocuaternario, el contacto tectónico de la montaña y su piedemonte y el valle de Morca, coronado por el circo glaciar y parcialmente fosilizado por los derrubios morrénicos. Los robledales de *Quercus faginea* (sobre sustrato calcáreo) y *Quercus petraea* (Monte de la Mata) se visitan desde la carretera de Veruela a Agramonte.

En las vertientes soleadas de los barrancos se recuestan Añón, Trasmoz, Litago, Lituénigo y San Martín de Moncayo, pueblos humildes y hermosos en su sencillez, que ven mejorar poco a poco sus infraestructuras al amparo de ayudas externas y que recuperan sus casas como viviendas secundarias de los que un día emigraron a la ciudad.

EL MONASTERIO DE VERUELA

La joya arquitectónica del Moncayo es, sin duda, el Monasterio de Veruela. Se trata de la primera fundación cisterciense en el Reino de Aragón, cuyos ejércitos habían conquistado estas tierras a principios del siglo XII. La necesidad de asentar población en ellas coincidió con la expansión de la orden del Císter. Pedro de Atarés, señor de Borja, con el apoyo de Ramón Berenguer IV, realizó la donación fundacional, en 1146, al monasterio francés de *L'Escale Dieu*, con el fin de controlar, merced a la presencia en ese lugar de los monjes, los caudales del Huecha y la frontera con Castilla. El lugar



Acceso al Monasterio de Veruela (Foto: L. Mínguez)

reunía las condiciones idóneas para el establecimiento de un monasterio cisterciense: vacío demográfico, agua, tierras para la explotación agrícola y piedra para la construcción. En 1171 llegaron los monjes. Las obras del conjunto arquitectónico del monasterio se llevaron a cabo, en su mayor parte, entre esa fecha y el año 1200, aproximadamente.

La planta de la iglesia responde al modelo borgoñón, con cabecera muy desarrollada, deambulatorio alrededor de la capilla mayor y capillas radiales laterales. El robusto sistema de bóvedas que cubre los tramos de la girola y la sala capitular, con nervios de medio punto, en grueso bocel, es un rasgo propio de la arquitectura francesa. En la parte ornamental pesa, en cambio, la tradición local: islámica en los arcos apuntados con perfil en herradura (arcos túmidos), románica en elementos como el ajedrezado jaqués, la decoración esculpida en los capiteles, las bolas en las basas de las columnas o los vanos de medio punto en doble derrame. El equilibrio, las proporciones, la sobriedad en la decoración y la perfecta ejecución de la obra figuran entre sus valores más significativos.

En el siglo XVI el monasterio vivió una nueva etapa de esplendor bajo el mandato del abad Lupo Marco, estrechamente vinculado al arzobispo zaragozano Hernando de Aragón. A este tiempo corresponden la puerta de acceso al conjunto monástico, en la muralla, la bóveda estrellada que cubre el refectorio y la galería alta del claustro, con decoración renacentista en yeso tallado.

EL MONCAYO. LADERA NORTE

La carretera asciende serpenteante entre pinares, roble-
dales y hayedos. Los autocares deben detenerse a 1.340 m
de altitud, en la Fuente de los Frailes. El espacio para esta-
cionar y maniobrar está muy bien acondicionado. A partir
de este punto, y hasta alcanzar el Santuario de Nuestra
Señora del Moncayo (a 1.620 m) y el mirador de la Peña
del Cucharón, el trayecto discurre sobre una pista de tie-
rra por la que pueden circular vehículos pequeños, aunque
también se puede subir mediante una corta y agradable
marcha a pie, de una hora aproximada de duración, por un
sendero señalizado.

El bosque, con diversas comunidades distribuidas en
función de las variaciones topoclimáticas introducidas por
la altitud, la exposición y los tipos de suelos, cubre com-
pletamente los dos tercios inferiores de las vertientes del
Moncayo. Entre 900 y 1.300 m crece el *Quercus pyrenaica*.
Por encima de esa cota aparece el hayedo, con acebos y
serbales, chordones, dedaleras, hepáticas, narcisos y orquí-
deas. En la parte inferior de los barrancos, sobre suelos
encharcados, el hayedo cede el terreno a los fresnos, abe-
dules, sauces, avellanos, tilos y cornejos, que pueden reco-
nocerse con facilidad desde la carretera.

Las áreas de esparcimiento del Parque Natural se encuen-
tran siempre asociadas a los bosques de hayas y a las
fuentes, por las que descargan los acuíferos de las morre-

nas y los depósitos asociados que rellenan los fondos de las vallonadas.

En el Santuario, además de la magnífica vista, se puede disfrutar de un refresco, de una comida en el restaurante o del agua fresquísimas de varias fuentes. Si alguien desea deambular sin esfuerzo, puede hacerlo hacia la ermita y fuente de San Gaudioso, apenas a 100 m, o coronar el oscuro peñasco del Cucharón, en cuya base se halla la citada discordancia entre las pizarras paleozoicas y su recubrimiento de conglomerados cuarcíticos permotriásicos. Sólo los iniciados reconocerán la *Saxifraga moncayensis*.



La cumbre del Moncayo

Por el camino que parte del Santuario se accede a las laderas supraforestales y a la zona de cumbres, dominio de los perfiles y procesos glaciares y periglaciares. Si en el primer cruce se escoge la senda de la izquierda, se puede llegar al circo de Morca y el Morroncillo y divisar los Picos de Herrera, en uno de los parajes más hermosos y solitarios del Moncayo.

Si en el primer cruce el objetivo es subir a la cima, debe tomarse la vereda que parte hacia la derecha, remonta la Peña Negra del Cucharón y se adentra en el bosque. Pronto, éste se abre y llega a desaparecer para mostrar el circo de San Miguel o Cucharón y su impresionante acumulación morrénica. El sendero se empina y asciende en zigzag, entre el circo del Cucharón y el de San Gaudioso, hasta las cúspides. Los replanos cimeros y la impresionante panorámica son un justo premio al esfuerzo realizado.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



Actas del I Encuentro Nacional de Estudios sobre el Moncayo (Ciencias de la Naturaleza), en la revista *Turiaso*, IX (I y II). Centro de Estudios Turiasonenses, Institución «Fernando el Católico», Tarazona, 1989.

Actas del I Encuentro Nacional de Estudios sobre la Cordillera Ibérica (Ciencias Naturales). Tarazona, sept. 1997. Diputación Provincial de Zaragoza (en prensa).

ANDRÉS, R. M., y CALVO, J. L.: *El libro del Moncayo*, Centro de Estudios Borjanos, Institución «Fernando el Católico», Borja, 1985.

BALLARÍN IRIBARREN, I.: *Árboles y arbustos del Moncayo*, Diputación General de Aragón, Zaragoza, 1985.

BALLARÍN IRIBARREN, I. y HERNÁNDEZ, F.: *Guía de las aves del Moncayo*, Diputación General de Aragón, Zaragoza, 1985.

GARCÍA MANRIQUE, E.: *Las comarcas de Borja y Tarazona y el Somontano del Moncayo*, Institución Juan Sebastián Elcano, CSIC, Zaragoza, 1960.

PELLICER, F. (Dir.): *El Moncayo*, Col. Mariano de Pano y Ruata, Caja de Ahorros de la Inmaculada, Zaragoza, 1988.

SANZ PÉREZ, E.: «El karst del Sur y Oeste del Moncayo», en *Informaciones y Estudios*, 47, MOPU, Madrid, 1987.



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^a 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 Palacios
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 de Aragón** • 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^a Victoria Escribano Paño

55. **Santiago Ramón y Cajal** • Santiago Ramón y Cajal Junquera

56. **El arte rupestre en Aragón** • M^a Pilar Utrilla Miranda

57. **El ferrocarril en Aragón** • Santiago Parra de Mas

58. **La Semana Santa en Aragón** • Equipo de Redacción Cai100

59. **San Jorge** • Equipo de Redacción Cai100

60. **Los Sitios de Zaragoza** • Herminio Lafoz

61. **Los compositores aragoneses** • José Ignacio Palacios

62. **Los primeros cristianos** • Francisco Beltrán

63. **El Estatuto de Autonomía** • José Bermejo Vera

64. **Los Reyes de Aragón** • Domingo Buesa Conde

65. **Las catedrales aragonesas** • Equipo de Redacción Cai100