



De Madrid a la Sierra de Guadarrama

Excursión geográfica al sector central
de la Sierra de Guadarrama

Pedro M. Nicolás Martínez



Comunidad de Madrid
CONSEJERIA DE EDUCACION
Dirección General de Ordenación Académica

ITINERARIOS GEOGRÁFICOS

De Madrid a la Sierra de Guadarrama

Excursión geográfica al sector central de
la Sierra de Guadarrama

Pedro M. Nicolás Martínez



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Dirección General de Ordenación Académica



**Biblioteca
virtual**

Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



www.madrid.org/publicamadrid

Colección Materiales de Apoyo. Serie Itinerarios Geográficos nº 2.
Coordinación Técnica: Ángeles Gutiérrez y Carmen Galán
© Consejería de Educación. Dirección General de Ordenación Académica.

I.S.B.N.: 84-451-2160-X
Depósito legal: M-52.657-2001
Preimpresión:
artes gráficas palermo s.l.

Tirada: 2.000 ejemplares
Edición: 12/01
Imprime: **B.O.C.M.**

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.	5
INTRODUCCIÓN.	7
1. INTRODUCCIÓN GEOGRÁFICA A LA COMUNIDAD DE MADRID.	9
1.1. Situación, extensión y forma.	9
1.2. El relieve de Madrid.	11
1.3. El clima de Madrid.	13
2. LA EXCURSIÓN A LA SIERRA DE GUADARRAMA.	15
2.1. Objetivos de la excursión.	15
2.2. Itinerario, horario y distancias.	15
2.3. Consideraciones y consejos previos a la salida.	17
3. EL DESARROLLO DE LA EXCURSIÓN.	19
3.1. La Campiña y El Pardo.	19
3.2. El tránsito de la Fosa a la Rampa.	24
3.3. El Cerro de San Pedro y la Fosa de Guadalix.	31
3.4. De Miraflores a la Morcuera.	39
3.5. El Puerto de la Morcuera.	44
3.6. El Valle del Lozoya.	54
3.7. El Monasterio del Paular y el Puente del Perdón.	57
3.8. El Puerto de los Cotos y el macizo Peñalara.	62
4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS.	73
5. BIBLIOGRAFÍA.	75
6. CARTOGRAFÍA.	77
7. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	79
8. TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE INTERÉS.	81

PRESENTACIÓN

La Colección Materiales Curriculares de Apoyo al profesorado, que edita la Dirección General de Ordenación Académica de la Consejería de Educación, presenta un nuevo título *La Sierra de Guadarrama*, segundo volumen de la Serie Itinerarios Geográficos.

Esta Colección surge a partir de las actividades del *Programa Conocimiento de la Comunidad de Madrid* que tiene como fin contribuir a la formación permanente del profesorado, mediante la realización de itinerarios, paseos o rutas. De esta manera, los docentes conocen en profundidad la historia, el arte, la literatura, la geografía, la geología, etc. de la Comunidad de Madrid y pueden utilizarlos como un recurso valioso y eficaz.

Tenemos la fortuna de habitar en una Comunidad pequeña que, aunque alberga una ingente población urbana, posee espacios de gran categoría natural y paisajística como los de las sierras de Madrid. El presente trabajo estudia el "viejo y querido Guadarrama" en el que se encuentran múltiples elementos y fenómenos naturales que plasman un bello y variado mosaico de paisajes.

El profesor Pedro Nicolás analiza en este libro el paisaje que transcurre desde la ciudad de Madrid hasta la zona culminante de la Sierra del Guadarrama, debido a la relevancia de sus espacios geográficos, estudia fundamentalmente los aspectos físicos, esto es, la geología, la geomorfología y la vegetación, sin olvidar las actividades humanas y los hechos históricos, sin los cuales sería imposible alcanzar una cabal comprensión del entorno; y lo hace con gran rigor científico y claridad expositiva.

A la calidad teórica del presente trabajo se añade el entusiasmo de un autor convencido de que la naturaleza y el paisaje abierto son la mejor aula, donde se aprende al tiempo con la razón y con los sentidos.

Pedro Nicolás, realizando estos itinerarios, ha conseguido transmitir a un buen número de profesores y alumnos universitarios la valoración y el cariño que él

siente por el paisaje madrileño; esperamos que lo siga haciendo a través de este volumen y que otros muchos profesores contribuyan a fomentar en los alumnos la vivencia armónica con nuestro entorno.

José M^a de Ramón Bas
Director General de Ordenación Académica

Se pone especial énfasis en los aspectos geológicos, geomorfológicos y botánicos, al ser los que otorgan la estructura de fondo al paisaje, al tiempo que los menos accesibles al conocimiento general; no por ello se dejan de lado aspectos sociales, en especial agropecuarios y de uso del territorio, que actúan, así mismo, con decisiva importancia sobre su organización.

Confiamos que esta labor sea útil para los que creen, como el autor, que la naturaleza y el paisaje abierto son la mejor aula, donde se aprende al tiempo con la razón y los sentidos.

Por último, nos gustaría hacer notar la fortuna que supone el que una Comunidad pequeña, como es la de Madrid, que alberga a un ingente conjunto de población urbana, posea espacios de la categoría natural y paisajística como los de la Sierra, o mejor sería decir, los de las sierras de Madrid.

Por supuesto que el interés geográfico de Madrid no se limita a sus montañas, como otros libros de esta colección se encargarán de

demostrar, pero es indudable que los paisajes del Guadarrama se sitúan en el escalón más elevado.

En este viejo y querido Guadarrama tenemos la oportunidad de encontrar múltiples elementos y fenómenos naturales, que se plasman en un variado y bello mosaico de paisajes.

El desentrañar las claves que nos permitan su interpretación, supone un saludable ejercicio intelectual, al tiempo que facilita una vivencia armónica con nuestro entorno, pues lo imprescindible, para dicho tipo de vivencia, es la comprensión, el cómo y el porqué de lo observado a nuestro alrededor.

Creemos que el dar las pautas y elaborar un ejemplo de cómo colocar las teselas de ese mosaico que nos facilita el entendimiento del espacio vivido, supone un objetivo educativo de primer rango. Este reto pendiente para el siglo que comienza ha de ser nuestro objetivo: conseguir una sociedad más sensible con el medio ambiente y el paisaje.

INTRODUCCIÓN

Este libro pretende proporcionar un ejemplo de entendimiento del medio, a través de la interpretación del paisaje observado a lo largo de un recorrido por la Comunidad de Madrid.

La ciencia geográfica hace posible la comprensión del paisaje, esto es, de la fisonomía del entorno, mediante el análisis de los hechos y fenómenos que se presentan ante nuestros ojos.

En el libro, se desarrollan estas ideas en la región situada al norte de la ciudad de Madrid, a lo largo de un recorrido que lleva a los lectores, o asistentes al viaje, pues de las dos maneras es posible usarlo, desde la propia capital hasta la zona culminante de la Sierra de Guadarrama.

Sobre este espacio, pleno de significado en la cultura y ciencia naturalística madrileña, se plantea un itinerario en el que se ha pretendido incluir lo más esencial y definitorio de esta región septentrional de la Comunidad.

El libro está concebido para su uso por los docentes de Secundaria y su nivel adaptado a los contenidos impartidos por estos.

Su utilización es prioritariamente como una guía de la excursión, pero hemos intentado que al tiempo sea un cuaderno de profesor, donde se sugieren actividades y variantes al itinerario, donde se proporciona cartografía y bibliografía complementaria, donde los gráficos y fotos ayudan a comprender los contenidos o el mismo paisaje, o donde se aporta un breve glosario de términos especializados. Sin embargo, se puede usar así mismo como un libro de consulta general sobre la geografía del territorio en concreto, aprovechando la información, por ejemplo, para otros trabajos de campo o excursiones por la zona, según los intereses u objetivos de cada profesor. También, ya lo apuntábamos al principio, se puede utilizar de modelo, extrapolable a otros espacios, sobre cómo contemplar los fenómenos geográficos en los trabajos de campo. Como tal guía de excursión, se organiza siguiendo un itinerario, en el que mediante paradas puntuales y explicaciones al hilo de la marcha, se van presentando los elementos y procesos que pensamos han contribuido, y algunos lo siguen haciendo, a configurar el paisaje observado.

1. INTRODUCCIÓN GEOGRÁFICA A LA COMUNIDAD DE MADRID

1.1. SITUACIÓN, EXTENSIÓN Y FORMA.

La Comunidad de Madrid se sitúa en una posición central dentro del conjunto de la Península Ibérica.

Sus coordenadas extremas son $41^{\circ}10'$ N. en el término de Somosierra, concretamente en la cumbre del Tres Provincias como máximo septentrional. La longitud $3^{\circ}00'27''$ O. señala el punto más oriental, situado en el municipio de Estremera. Al sur las coordenadas más meridionales se encuentran en el término de Aranjuez y están representadas por la latitud $39^{\circ}53'10''$ N. Por último, la longitud más occidental de la Comunidad se halla en el término de Cenicientos con $4^{\circ}34'40''$ O.

La forma aproximada es la de un triángulo equilátero con un vértice apuntado al norte y los restantes al suroeste y al sudeste. De este lado sur, cerca del vértice suroriental, sale un apéndice hacia el suroeste ceñido al curso del Tajo. La dimensión de este triángulo es del orden de unos 130 Km en cada uno de sus lados, lo que finalmente determina una extensión total de la

Comunidad de 8.027,9 km², es decir, aproximadamente el 1,59% del territorio español.

Madrid limita con otras dos Comunidades. Al norte y noroeste con Castilla-León, en concreto con Avila al noroeste y Segovia al norte. En el resto de las orientaciones con la Comunidad de Castilla - La Mancha y con sus provincias: Guadalajara al este, Cuenca en el extremo suroriental y Toledo en el resto.

La altitud media es de 860 m; elevada para lo que es usual en otros países europeos e incluso algo superior a la ya de por sí considerable altitud media española.

La cota mínima se sitúa a 435 m en el cauce del Alberche en el término de Villa del Prado, cota ligeramente inferior a la del Tajo en su salida de la Comunidad, que se produce a unos 460 m en el término de Aranjuez. La máxima altitud madrileña es la cumbre de Peñalara con 2.428 m, límite con la provincia de Segovia. La cima más elevada completamente dentro de Madrid es Cabezas de Hierro Mayor con 2.380 m en la Cuerda Larga, divisoria montañosa que dibuja la clásica silueta de la sierra vista desde

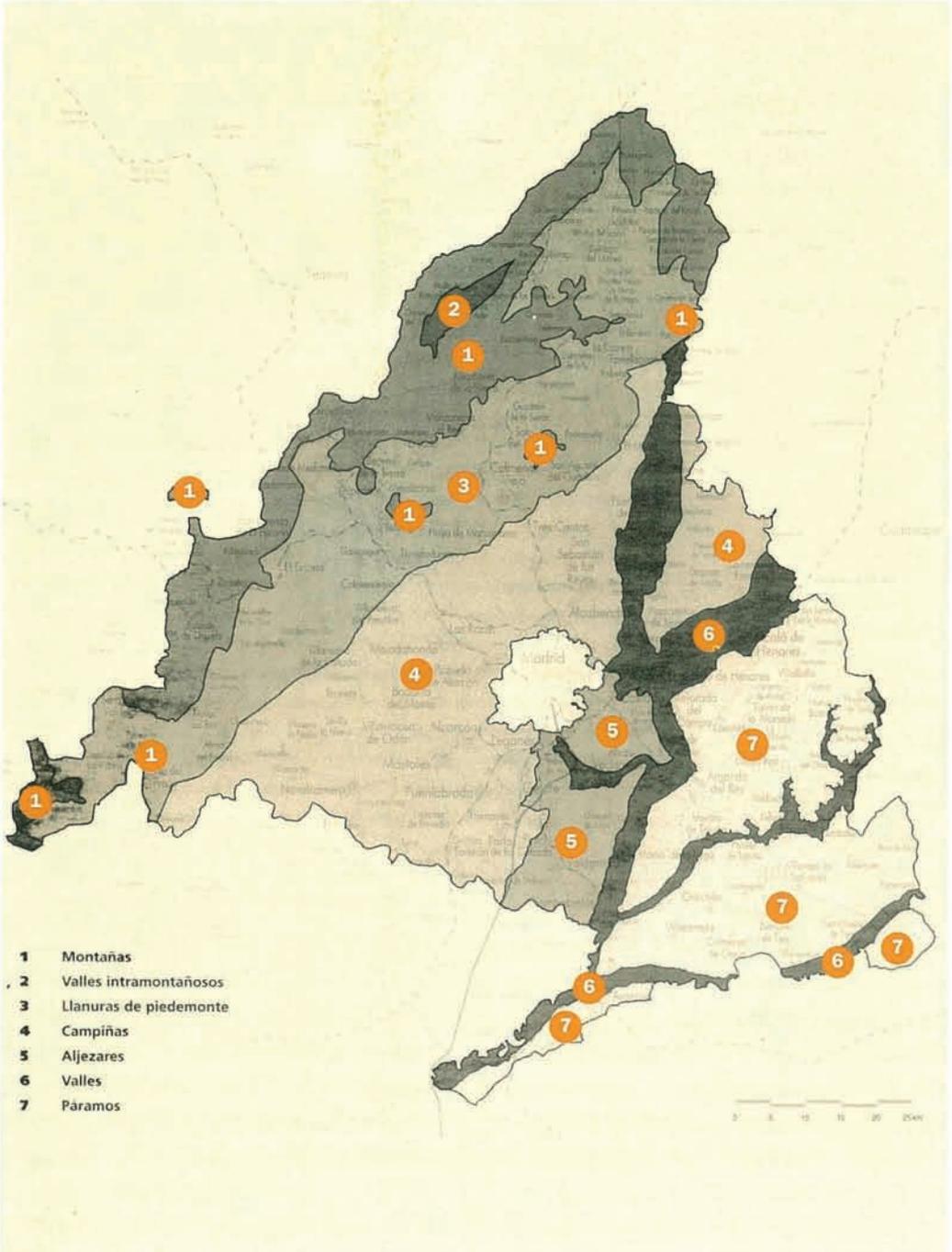


Gráfico 1. Las grandes unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid. *Los paisajes de Madrid: Naturaleza y medio rural.* Gómez Mendoza, J. 1999.

Este factor litológico, derivado de las condiciones en las que se formaron las rocas sedimentarias, unido a las acciones de los agentes erosivos, ha determinado la organización de la fosa en cuatro unidades: la campiña, los aljezares, las vegas o valles y los páramos.

La campiña es un espacio de lomas y valles suaves, con alguna cárcava aislada, esculpido sobre las arenas gruesas y más raramente sobre arcillas del Mioceno. Estos materiales provienen de la denudación de las rocas duras de la sierra y presentan caracteres detríticos, esto es, derivados de las energías mecánicas del transporte. Sobre esta base discurre la red fluvial actual, no muy encajada, pues los desniveles máximos rara vez pasan de los 150 m. La campiña ocupa una franja paralela, aunque más ancha, a la rampa. Por tanto, muestra la consabida orientación suroeste-nordeste, decreciendo su anchura en esta misma dirección. Su límite sur estaría marcado por la línea que une Pinto con el sur de la ciudad de Madrid y ésta con Paracuellos y Camarma de Esteruelas. La campiña ve rota su unidad por la vega del Jarama, que con disposición norte-sur la atraviesa al este de la capital. Ya dijimos que el límite norte lo marca el escarpe de la falla sur del Guadarrama, donde entraríamos en la rampa del piedemonte.

Se denominan aljezares a las zonas situadas al sur y sudeste de la ciudad de Madrid, limitadas a oriente por el valle del Jarama e interrumpidas localmente por el valle del Manzanares. Alcanzan la frontera sur de la Comunidad en la zona comprendida entre Torrejón de Velasco y Ciempozuelos. Se caracterizan por la presencia de sedimentos de tipo evaporítico como yesos y margas yesíferas, cuyo origen se debe a su

posición central en la cubeta sedimentaria, ambiente propicio para la formación de este tipo de rocas salinas. Los aljezares muestran una topografía algo más abrupta que las campiñas, con escarpes y pequeños valles encajados, siendo también el yeso el material que forma las vertientes de muchos de los páramos del sudeste de la Comunidad.

Es característico el color grisáceo o blanquecino de este paisaje derivado de la presencia masiva de yesos. El aspecto árido y algo hostil del aljezar se incrementa por un recubrimiento vegetal ralo y discontinuo.

Desde el meridiano ocupado por el Jarama, con el añadido al oeste del tramo final del Manzanares, hacia el este y el sur aparece una red de valles fluviales bien desarrollados con fondos aluviales planos.

Estos ríos crean los paisajes que se denominan las vegas o simplemente los valles de Madrid. Los ríos son: el Jarama, claramente orientado al sur desde Torrelaguna hasta su desembocadura en el Tajo; el Manzanares, entre su salida de la capital y su llegada al Jarama; el Henares a lo largo de todo su recorrido por Madrid; el Tajuña, también procedente de Guadalajara, con un valle más angosto y escarpado; por último el Tajo, que supone el nivel de base de todos los restantes y marca, de modo discontinuo, el límite sur de la Comunidad de Madrid.

Los valles, que ocupan un importante espacio en la mitad oriental y extremo suroriental del territorio madrileño, se crean como consecuencia de la erosión fluvial. A su vez este mismo modelado fluvial deposita los sedimentos del fondo de los propios valles que, en forma de terrazas aluviales, albergan los cultivos de regadío. De este modo aparece un paisaje rural

la mitad sur de la Comunidad de Madrid, incluida la capital.

1.2. EL RELIEVE DE MADRID.

Las notables altitudes medias y el gran desnivel, de casi 2.000 m, nos indican la pertenencia de la Comunidad al ámbito de la Meseta Central, en concreto a la submeseta sur, si bien en el presente caso, a la zona de contacto con la vertiente meridional de las montañas del Sistema Central.

En efecto, Madrid, bajo un punto de vista topográfico, muestra dos grandes conjuntos.

Al norte y noroeste se hallan las alineaciones montañosas del Sistema Central, que en general presentan el aspecto de un compacto muro, homogéneo y elevado. Las altitudes se van incrementando desde el suroeste, donde aparecen montañas aisladas y de cotas moderadas, hacia la zona central, la Sierra de Guadarrama, donde se ubican las cimas más altas, casi todas por encima de los 2.000 m y el máximo, ya citado, en los 2.428 m de Peñalara. En la zona de Navacerrada, la Sierra se abre en horquilla. El ramal sur corre a lo largo de Cuerda Larga hacia la Sierra de la Cabrera donde prácticamente desaparece. El ramal norte, límite con Segovia, se extiende, tras elevarse en el área de Peñalara, a lo largo de unos 50 kilómetros, continuando al otro lado del puerto de Somosierra en el macizo homónimo y luego en el de Ayllón, ya en el vértice norte y extremo nordeste de la Comunidad. El conjunto se puede dividir en sierras altas, medias y aisladas, e incluso presenta alguna importante fosa interior. Sin embargo en una aproximación inicial, como la que aquí preten-

demos, es lo que genéricamente se denomina la montaña o la Sierra de Madrid.

A sus pies, a modo de orla, y con la misma disposición en banda suroeste-nordeste, aparecen las llanuras, a veces rampas, de piedemonte. Se disponen a una altitud aproximada de 1.000 m, decreciendo hacia el suroeste. En su seno aparecen bloques elevados y fosas de carácter tectónico con extensión y desnivel moderados, que alteran el aspecto uniforme de la unidad.

El borde sur de esta rampa o llanura de piedemonte viene señalado por una línea que uniría las localidades de Chapinería, Villanueva de la Cañada, Torrelotones, Colmenar Viejo y El Molar. Aproximadamente a lo largo de esa línea, y a una altitud que oscila entre los 700 y los 800 m, se sitúa la falla meridional del Guadarrama que señala el límite estructural entre los terrenos que se asocian con el Sistema Central y aquellos otros dispuestos al sur de la falla, y que se agrupan en lo que se conoce como cuenca sedimentaria del Tajo o simplemente fosa del Tajo.

El reparto del área madrileña es claramente favorable a la fosa, pues a ella le corresponde, en unidades que ahora veremos, el 63% del total, mientras que sólo el restante 37% pertenece a la zona serrana, distribuyéndose este espacio de forma bastante equitativa entre el piedemonte y las montañas.

La fosa se articula como una cuenca de sedimentación en la que los materiales van cambiando según se alejan del borde serrano. Los más detríticos se hallan en las proximidades de este, mientras los más evaporíticos se sitúan en la zona central de la cuenca, cercanos al río Tajo, colector principal de la misma.

valioso, bien distinto de los del resto de Madrid, en el que se encuentran algunos escasos, pero destacados ejemplos de bosques de ribera y humedales.

Por último, también en el sudeste de la Comunidad, rodeados y compartimentados por las vegas se disponen los páramos. Son áreas de topografía tabular, esto es, como pequeñas mesetas. Conectan su plana culminación caliza con el fondo de las vegas mediante vertientes yesíferas escarpadas. El desnivel medio oscila en valores cercanos a los 200 m, creándose una topografía localmente abrupta que contrasta con la monótona planitud de las "alcarrias" culminantes.

Su explicación geológica viene dada por el papel jugado por las calizas lacustres terciarias, las cuales, depositadas en estratos horizontales, crean esa "tabla" o "mesa" resistente a la erosión, causante de la homogeneidad topográfica de amplias áreas. Esta uniformidad sólo se ve destruida por los ríos importantes, los cuales dejan ver los materiales yesíferos, más blandos y denudables, depositados por debajo y por tanto en periodos previos a las calizas.

1.3. EL CLIMA DE MADRID.

Los puntos de la Comunidad de Madrid más cercanos al mar, lo mismo al Mediterráneo que al Cantábrico, distan aproximadamente 260 Km. Esta situación central en la Península, junto a la disposición perimetral del relieve y la altitud, determinan un factor de continentalidad característico del clima de Madrid.

Sin embargo, hemos de recalcar el carácter eminentemente mediterráneo de su clima, como corresponde a la mayor parte del territorio de la Península Ibérica, afectada por vera-

nos secos y cálidos, característica definitoria de este clima.

Las temperaturas medias son moderadas con valores entre 13° y 15° en la fosa, 14° en Madrid capital, que pasan a unos 4° en las cumbres de la sierra, a 6° en el Puerto de Navacerrada y del orden de los 10° u 11° en los pueblos serranos. No obstante, estas temperaturas enmascaran valores extremos notables, sobre todo en el verano en las llanuras y vegas y en el invierno en las culminaciones de las cordilleras y también en las vegas, al verse afectadas por frecuentes situaciones de inversión térmica; sirvan como ejemplo los siguientes valores extremos: Puerto de Navacerrada, 34,3° y -18,6°; Villalba, 44,5° y -14°; Madrid, 40,4° y -15,2°; Fuentidueña de Tajo, 43,5° y -13°. Así los valores medios de verano llegan a 25°, e incluso más en la fosa, y las medias de invierno bajan de los 0° en observatorios de montaña en cotas superiores a los 1.800 m. De lo expuesto se deduce que las amplitudes térmicas anuales son importantes, superando los 18,5° en la mayoría de los casos.

En resumen, un régimen térmico de veranos cálidos en las tierras de menor altitud y más frescos en las estribaciones de las sierras. Los inviernos frescos en la llanura y fríos en las sierras. Las estaciones intermedias, otoño y primavera, son breves, con altibajos térmicos pero en general con temperaturas templadas.

Bajo el punto de vista de las precipitaciones, y como corresponde al citado clima mediterráneo parcialmente continentalizado, estas son moderadas en las llanuras, con registros totales anuales entre 400 y 500 mm en la mayor parte de la fosa con algún incremento en los páramos orientales. Superan escalonadamente

esos valores las zonas serranas del norte de la Comunidad, donde las isoyetas se dibujan casi paralelas a las curvas de nivel con totales siempre por encima de los 650 o 700 mm que se instalan entre los 800 y 900 en los pueblos más altos o con mejor orientación. Estas precipitaciones suelen tener un máximo claro al final del otoño y otro secundario a mitad de primavera. Los valores máximos se dan en el observatorio de Navacerrada con un total algo superior a los 1.100 mm anuales, cantidad que sin duda está en razón de la altitud del observatorio, porque si atendemos a los registros, y lo refrenda la vegetación, el Guadarrama presenta una cierta sequedad comparativa con las montañas de los extremos suroccidental y nororiental de la Comunidad, donde a similar altitud se aprecia un pequeño incremento pluviométrico. Por supuesto, el reparto de las precipitaciones y las temperaturas es decisivo para entender el papel que desempeña el clima en los ecosiste-

mas y en la formación de los paisajes de Madrid.

Como antes dijimos, la mayor parte de las precipitaciones se producen a lo largo del año con la excepción del verano, especialmente en el otoño y la primavera y en menor cantidad en invierno. En verano, la irrupción en nuestras latitudes de las altas presiones atlánticas, dificulta la inestabilidad atmosférica y, salvo en la franja cantábrica, la ausencia de precipitaciones es casi general. Esto, unido a las altas temperaturas, determina la presencia de un periodo más o menos largo, pero siempre importante, de aridez, por sus consecuencias sobre la vegetación y la agricultura. Por supuesto, en lo que se refiere a Madrid, esta situación varía notablemente en las zonas altas de la Comunidad, donde las lluvias de tipo orográfico y las tormentas aminoran la aridez estival que, sin embargo, no llega a desaparecer totalmente.

2. LA EXCURSIÓN A LA SIERRA DE GUADARRAMA

2.1. OBJETIVOS DE LA EXCURSIÓN.

- Reconocer la sierra, la rampa y la fosa como unidades de paisaje de la Comunidad de Madrid.
- Definir los principales elementos naturales que articulan el espacio situado entre Madrid y la sierra.
- Comprobar los principales usos del territorio y su evolución reciente.
- Establecer la relación entre la sierra y el resto de las unidades de paisaje.
- Relacionar la presencia de las montañas con un incremento de ambientes naturales y con una mayor riqueza biogeográfica y paisajística.
- Introducir en los alumnos el concepto geográfico de paisaje como conjunto de elementos de un territorio unidos por relaciones de interdependencia.
- Analizar el papel jugado por la sierra en el establecimiento y desarrollo de la ciudad de Madrid.
- Valorar la existencia de enclaves de elevado interés natural con fines educativos y recreativos.

- Iniciar a los estudiantes en el uso de la cartografía.
- Plantear el análisis de la toponimia como modo de acercamiento al medio natural y rural.
- Familiarizar al alumno con la terminología geográfica.

2.2. ITINERARIO, HORARIO Y DISTANCIAS.

El itinerario propuesto en este libro es: Madrid - El Pardo - Colmenar Viejo - Guadalix de la Sierra - Miraflores de la Sierra - Puerto de La Morcuera - Rascafría - El Paular - Puerto de Los Cotos - Parque Natural de Peñalara - Puerto de Los Cotos - Puerto de Navacerrada - Madrid.

La excursión que se desarrolla a lo largo del presente itinerario, se puede llevar a cabo en una sola jornada y bajo esa idea es como se plantea en el libro. Para que así sea, es necesario comenzar a hora temprana, como a las 8,30 o 9 de la mañana, y disponer de un día con bastantes horas de luz, preferiblemente con horario de verano. Aparte de las paradas explicativas,

Itinerarios Geográficos

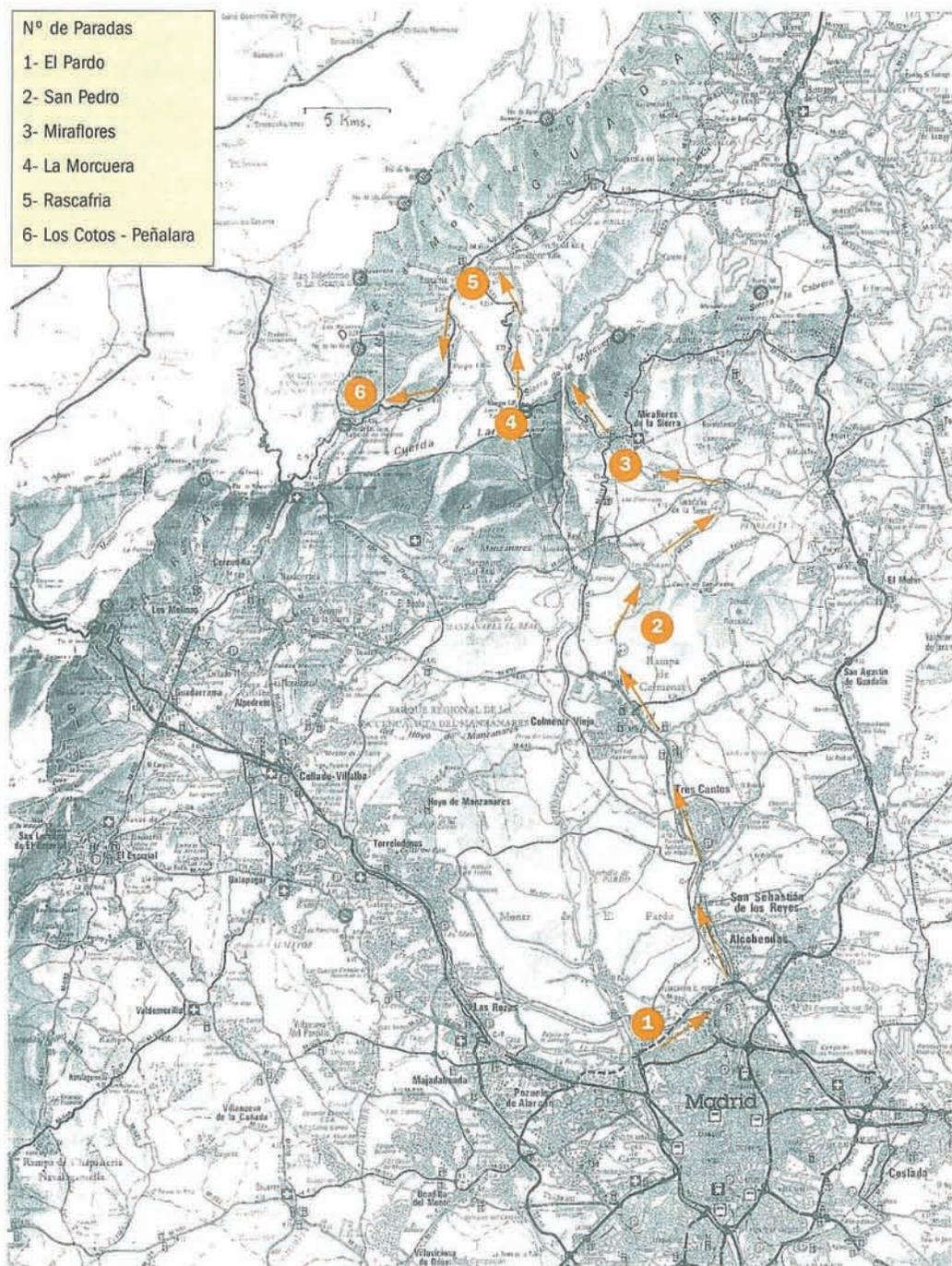


Gráfico 2.- Mapa del itinerario con numeración de las paradas.

se contempla un rato de asueto en Miraflores, de 20 o 30 minutos y aproximadamente otros tres cuartos de hora para comer en las proximidades del Paular. Se puede calcular en unas 9 o 10 horas el tiempo necesario para hacer la excursión sin excesivos agobios. De todos modos los muchos y variados aspectos que ofrece el itinerario, hace posible, y quizás deseable, el utilizar la información o sugerencias aquí ofrecidas para realizar excursiones parciales, menos densas en contenidos y más relajadas, pudiéndolas entonces efectuar en cualquier estación, siempre teniendo en cuenta el estado del tiempo y el de las carreteras.

Las distancias aproximadas son:

Madrid (Moncloa) – El Pardo: 15 Km.

El Pardo – Fuencarral: 10 Km.

Fuencarral – Colmenar: 30 Km.

Colmenar – Guadalix: 18 Km.

Guadalix – Miraflores: 8 Km.

Miraflores – Puerto de la Morcuera: 9,5 Km.

Puerto de la Morcuera – Rascafría: 14,5 Km.

Rascafría – Puerto de los Cotos: 17 Km.

Puerto de los Cotos – Madrid: 68 Km.

Distancia total aproximada del itinerario: 190 kilómetros.

2.3. CONSIDERACIONES Y CONSEJOS PREVIOS A LA SALIDA.

Esta excursión se desarrolla, entre otras, por zonas de montaña de elevada altitud, con climatología cambiante y en ocasiones adversa. Además, incluye una parte de marcha por el macizo de Peñalara, zona protegida dentro del Parque Natural del mismo nombre.

Por lo dicho, nos parece adecuado el dar unos breves consejos e informaciones de tipo prácti-

co que favorezcan el buen desarrollo de la salida.

Los asistentes deberán usar calzado de campo, entendiendo por tal el que permite caminar cómodamente sobre terrenos accidentados pedregosos o arenosos, y en alguna medida adaptados a suelos posiblemente encharcados. Se aconsejan las botas ligeras de senderismo o en su defecto zapatillas deportivas de caña alta.

La ropa ha de ser versátil. Esto es, podrá adaptarse tanto al calor como al frío. Para ello es aconsejable el uso de prendas superpuestas que se podrán poner o quitar en función de las condiciones. Algún tipo de chubasquero o ropa de lluvia es casi imprescindible si el buen tiempo no es seguro, cosa por otra parte casi imposible de predecir en el área visitada, en especial en lo que hace referencia al viento y a la sensación de enfriamiento por él producida.

El uso de brújulas y altímetros es necesario para llevar a cabo las actividades sugeridas así como los mapas, o las fotocopias de los mismos, a escala 1/50.000 o mejor aún de escala 1/25.000; también se deberá contar con láminas o cuadernos de dibujo, lápiz y goma, lápices de colores, etc.

Es recomendable que los asistentes recojan la información gráfica en forma de fotos, diapositivas o vídeo y dispongan así de materiales apropiados para realizar las posteriores actividades didácticas. De igual forma, para dar a la jornada el necesario carácter de trabajo de campo, es importante insistir en el uso de cuadernos de apuntes, si no individuales sí al menos por grupos de trabajo.

La recogida de muestras de vegetación y rocas, si se realiza, ha de ser controlada y moderada,

intentando causar el menor deterioro en el medio; de hecho en las zonas protegidas la recolección o tomas de muestras de la naturaleza está normalmente prohibida salvo permiso especial. Para tal fin, es conveniente llevar algunas bolsas de plástico y un periódico grueso o cuaderno, donde guardar las especies vegetales del futuro herbario.

La excursión se plantea, como hemos explicado en el apartado de horarios y distancias, para una jornada en la que el grupo es autónomo en cuanto a la comida, sin tener que depender de restaurantes, panaderías ni otro tipo de servicios. Sin embargo en la parada que se efectúa en Miraflores se podrá adquirir casi cualquier vitualla sin por ello alterar en exceso el horario y desarrollo del trabajo.

La comida se puede realizar, si el tiempo lo permite, en las proximidades de la carretera de Rascafría a Cotos, en los bosques cercanos al aparcamiento de la Isla, sito en el Km 30,800 de dicha carretera. Si la meteorología fuera

adversa se puede pensar en comer en el pueblo de Rascafría.

Al visitar y transitar por espacios de elevado valor ambiental, se ha de hacer hincapié en el respeto debido a la naturaleza y a los restantes visitantes.

En tal sentido es conveniente avisar de nuestra llegada al Centro de Educación Ambiental del Puente del Perdón, (al final del libro se ofrece un listado de teléfonos y direcciones de interés), así como a la oficina de gestión del Parque Natural de Peñalara, aportando los datos del grupo y la hora y plan de visita previsto. Estos contactos nos pondrán sobre aviso de cualquier cambio y pueden prevenir posibles complicaciones.

Por supuesto que, en el momento de adentrarnos en la zona de Peñalara, se han de cumplir las normas dictadas al efecto por el Parque, tanto en lo relativo a la seguridad del grupo como en lo que hace referencia a la conservación y comportamiento respetuoso hacia la naturaleza.

3. EL DESARROLLO DE LA EXCURSIÓN

Se saldrá de Madrid desde Moncloa por la carretera de La Coruña para desviarnos en el nudo de Puerta de Hierro hacia el pueblo de El Pardo o desde la Plaza de Castilla por la autovía de Colmenar, abandonándola en la zona del barrio de Fuencarral para tomar la carretera que se dirige a la misma localidad de El Pardo a través del monte del mismo nombre. En el primer tramo el viaje se desarrolla por las inmediaciones del río Manzanares, en el área topográficamente más hundida del entorno, a unos 600 m de altitud, como corresponde al principal colector de la zona. Al llegar frente a la puerta del Palacio de El Pardo se toma a la derecha la carretera que lleva al barrio, antiguo pueblo, de Fuencarral.

3.1. LA CAMPIÑA Y EL PARDO.

Una vez alcanzada la valla que delimita el Monte de El Pardo se hará la primera parada del recorrido, encaminada a una visión de conjunto del espacio situado entre Madrid y la Sierra de Guadarrama, por donde se desarrollará la presente excursión geográfica.

Así mismo, y como se repetirá a lo largo de todo el itinerario, en las paradas se llevarán a efecto observaciones de detalle referidas al sustrato geológico, que complementen las dadas desde el autobús sobre las grandes directrices del relieve, la cubierta vegetal, los modos de uso o aprovechamiento del territorio, etc.

En esta primera parada se deja el autobús en una especie de explanada contigua, por el exterior, a la puerta de salida del Monte si procedemos del pueblo de El Pardo, o de entrada si lo hacemos desde Fuencarral. Ya a pie se entra de nuevo en El Pardo y se camina unos 300 m en paralelo a la carretera, que dejamos a la izquierda, separándonos poco a poco a la derecha, para colocar al grupo, no sin dificultad dada la densa vegetación, en una especie de balcón en el que se domina un amplio panorama hacia el noroeste. Desde este lugar se puede proceder a comentar lo aquí observado, al tiempo que se les proporciona a los estudiantes los datos más reseñables de la historia de esta área.

El monte de El Pardo se extiende entre las cotas 822 m al norte y los 598 al sur, con una ex-

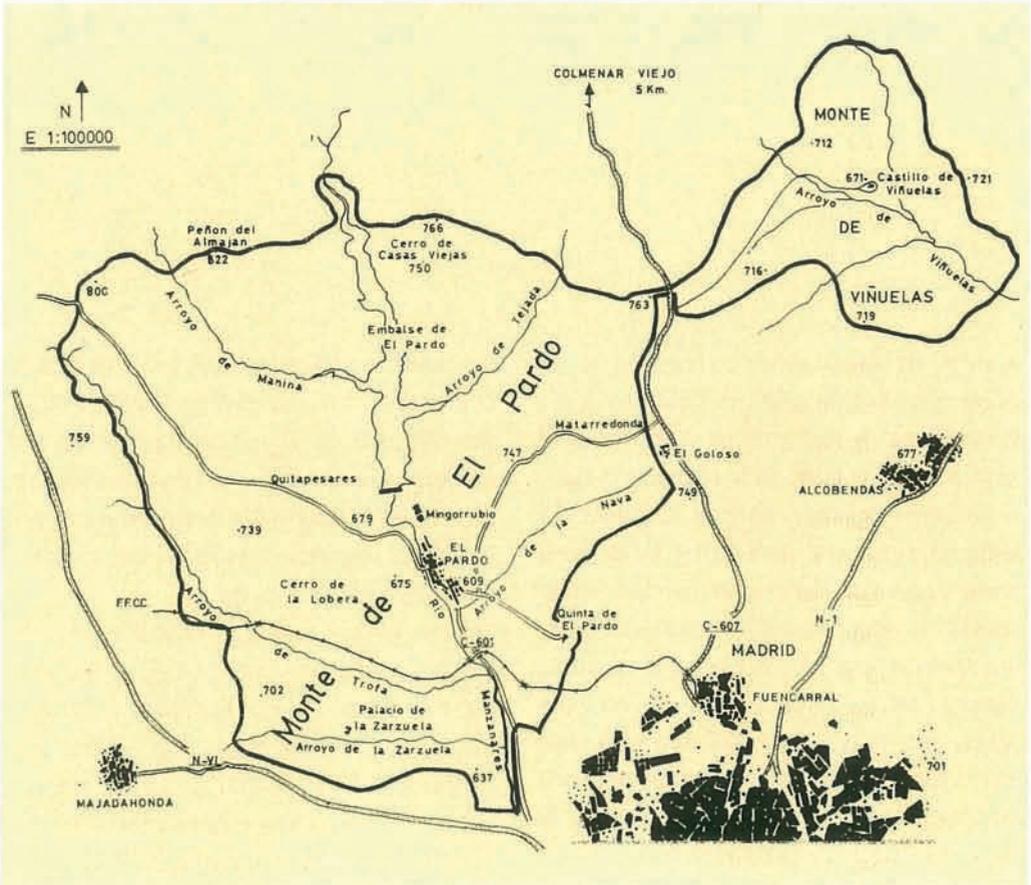


Gráfico 3. Mapa esquemático del Monte de El Pardo. En AA, VV, 1984.

tensión de 15.300 Ha a las que hay que añadir las 3.500 de la finca de Viñuelas, antes parte de El Pardo.

Nos hallamos ahora en el dominio de la campiña de Madrid que, como dijimos en la introducción, es la unidad de relieve situada bajo la rampa serrana, de la que más tarde hablaremos, y sobre las vegas del Tajo y sus afluentes. En este punto, podemos apreciar sustratos arenosos feldespáticos o arcósicos de aspecto amarillento y granudo, conocidos como arenas y arcosas de la facies Madrid, fácilmente cincelados por las aguas de arroyada en forma de amplios valles y de forma local en cárcavas. Se encuentran también algunos escasos cantos de gneis, granito y cuarzo, estos los más resistentes a la meteorización, en general muy sueltos. Proceden de la destrucción de los gneises y granitos de la Sierra de Guadarrama, que podemos observar al norte dominando desde la altura todo el territorio.

La sedimentación se data en el Mioceno, en concreto como del Burdigaliense - Vindoboniense con antigüedad inferior a los 15 millones de años. Las facies detríticas de la zona norte de la capital, como la aquí observada, dan paso hacia el sur a otras más evaporíticas propias de áreas más centrales de la cuenca, que se observan ya desde la zona sur de la ciudad.

La vegetación está representada por un encinar muy bien mantenido y perteneciente al piso bioclimático mesomediterráneo, asentado sobre arenas o lo que es lo mismo sobre terrenos detríticos silíceos. En concreto la vegetación potencial, la que aparece de forma espontánea, es un encinar silícicola de ombroclima seco o subhúmedo inferior, es decir, con valores



1. Encinar de El Pardo con las cumbres de Cuerda Larga, unos 1.500 m más altas, en último plano.

anuales de precipitación situados entre los 400 y los 750 litros por m², y con temperaturas medias de 12,5° a 14,5°. Los suelos son pobres en bases, los más frecuentes son tierras pardas mediterráneas sobre arcosas, lo que actualmente se conoce como cambisoles eútricos, aunque si están en mayor pendiente, pasan a ser regosoles, que antes se llamaban genéricamente suelos poco evolucionados.

La situación óptima es la de un bosque de encinas pobre en arbustos y hierbas vivaces. A estos encinares los botánicos les denominan encinares carpetanos, que son aquellos que colonizan los suelos ácidos del piso mesomediterráneo de la Comunidad, presentándose unidos a los enebros.

Conviene aclarar que en biogeografía se habla de los pisos bioclimáticos como cada uno de los espacios termoclimáticos que se suceden en altitud (o latitud) dentro de una misma región biogeográfica. En nuestro espacio madrile-

Itinerarios Geográficos

ño, incluido en la región mediterránea, tendremos cuatro pisos según descendan las temperaturas: el mesomediterráneo, el supramediterráneo, el oromediterráneo y ya en las cumbres el crioromediterráneo, pisos que, con su vegetación característica, visitaremos a lo largo del día.

La encina (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*) es un árbol muy longevo, de 600 a 700 años y de gran porte, hasta 25 m, si se le deja medrar. En nuestros montes no llega ni a esa edad ni a esa altura. Lo más frecuente es encontrar sus formas juveniles, las carrascas, que cuando maduran se van aislando y progresa un solo ejemplar ya monopódico. Las hojas de la encina son de consistencia coriácea, de aquí su filiación a la llamada vegetación esclerófila mediterránea, adaptadas para aminorar la transpiración del estío. El follaje es denso y sombrío pues sólo una pequeña proporción de las hojas, suelen durar 3 o 4 años, cae en otoño, por lo que su aspecto no varía. En suma, nos encontramos ante un árbol que aguanta estoicamente las duras, a veces extremas, condiciones de un clima mediterráneo continentalizado y por ello contrastado.

En el estrato arbóreo se pueden así mismo encontrar, en los enclaves más templados y húmedos, generalmente en laderas a poniente, algún buen alcornoque (*Quercus suber*), en los más frescos y húmedos algunos ejemplares de quejigo (*Quercus faginea*) y en las zonas bajas de las vallonadas, sobre suelos hidromorfos, especies propias de ribera como álamos (*Populus alba*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

Si el encinar se deteriora es la propia encina, en forma arbustiva, la que sustituye al bosque,

pasándose después a un retamar (*Retama sp. haerocarpa*) y, por último, a un matorral abierto de jara pringosa (*Cistus ladanifer*).

El retamar de las zonas bajas de Madrid lo forma la retama de bolas, denominada así por la forma esférica de sus frutos. Sustituye al encinar en donde todavía se mantiene el suelo profundo, poco deteriorado, por ejemplo, en plataformas o zonas llanas donde la erosión no ha sido excesiva. Es un arbusto de gran porte, de apetencias claramente mesomediterráneas en lo climático, pero muy adaptable a diferentes sustratos. Como otras papilionáceas su presencia mejora la calidad del pasto, debido a la facultad que posee de fijar el nitrógeno atmosférico y hacerlo asimilable a otras especies.

El jaral es, sin embargo, el matorral más frecuente en el piso mesomediterráneo de la Comunidad madrileña. Sus altitudes límite están entre los 650 y los 1.250 metros; ocupa, de forma general, todo espacio seco, ácido y de suelos pobres del piedemonte compacto de la Sierra y también los sedimentos arenosos de su base.

Se denomina jara pringosa por el pringue, el ládano, que aparece en el haz de las hojas. Este



2. La encina es el árbol más representativo de los bosques y dehesas de la campiña y del contacto de ésta con la rampa.

ládano es una muestra de la adaptación de la jara para evitar la pérdida de agua, pues sirve de reflectante de los rayos solares y en la canícula las mismas hojas se abaten y quedan péndulas, mostrando la mínima superficie al sol.

El jaral es un matorral de 1 o 2 m con las hojas en la parte joven de las ramas. La floración primaveral es muy vistosa por sus grandes flores blancas, a veces con pequeñas manchas vinosas. En la composición florística se considera un matorral bastante pobre, incluso si se compara con otros matorrales silicícolas, siempre más escasos en especies que los calcícolas. Junto a la jara, en unas ocasiones sólo aparecen el cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) y el tomillo blanco (*Thymus mastichina*); en otras se añaden el berceo (*Stipa gigantea*), el torvisco (*Daphne gnidium*), etc.

La fisiografía o relieve propia de estos ámbitos es de lomas y ondulaciones separadas por incisiones de carácter moderado, y organizadas en función del avenador principal de las aguas de lluvia, el río Manzanares, situado algo al oeste del lugar de observación, que discurre por las terrazas aluviales cuaternarias depositadas por él mismo.

Bajo el punto de vista de las grandes unidades de paisaje de la Comunidad, nos encontramos en las lomas y campiñas situadas en el interfluvio entre el Manzanares y el Jarama. En concreto, el Monte de El Pardo, dentro de las unidades de paisaje integrado, se incluye junto con otros espacios como la finca de Viñuelas, el monte de Valdelatas, El Pinar del Plantío, etc., creando una banda dispuesta de suroeste a nordeste, de gran valor natural y en especial

faunístico. De hecho la abundante presencia de animales salvajes ha sido determinante, como ahora veremos, para la historia y la propia existencia de El Pardo

Ya en el libro de La Montería de Alfonso XI, escrito hacia 1340, se citaban las buenas condiciones cinegéticas de este monte (bosque) pardo (de encinas). La actividad venatoria se afianza con la época de los Trastámara y Enrique III construye una primera residencia dedicada a pabellón de caza.

Por Real Cédula de 20 de julio de 1534, Carlos I determina el uso de este amplio espacio como cazadero real, uso que con vicisitudes diversas ha marcado su destino hasta el presente. El mismo monarca derriba el viejo pabellón e inicia la construcción de un nuevo palacio, acabado durante el reinado de su hijo Felipe II, base, tras muchas reformas y ampliaciones, del palacio actual.

En el reinado de Felipe IV se procedió a una amplia tala de la masa forestal con el fin de "dar aire a la feracidad selvática del bosque", y de esta época proceden las extensas dehesas que ahora constituyen el paisaje más característico de El Pardo.

Durante el reinado de Fernando VI se logra la máxima extensión del monte, al irse añadiendo, mediante compra o cesión, importantes fincas vecinas, como la de Valdelatas, La Quinta o Viñuelas. También se procedió, con objeto de acabar definitivamente con los seculares problemas derivados del furtivismo y de la huida de la caza a terrenos próximos, al vallado completo de la posesión real con una cerca, terminada en 1753, de 2 m de altura y casi 100 Km de perímetro. De esta valla formaba parte la "Puerta de Hierro", obra del arquitecto Ventura

Rodríguez, en la actualidad situada en la carretera de La Coruña.

Carlos III escogió El Pardo como residencia de invierno, lo que supuso importantes ampliaciones en el palacio y la construcción de todas las dependencias necesarias para el servicio de la Corona.

La inestabilidad política de principios del siglo XIX redujo su uso como cazadero real, incrementándose los de otro tipo como los agropecuarios y forestales. La guerra de la Independencia y la escasez de alimentos afectó al Monte de El Pardo del que se roturaron cerca de 4.000 Ha.

A pesar del posterior intento de control por parte del gobierno de Fernando VII, no fue hasta 1845 cuando se dictó la orden de acabar con el cultivo, pero ya entonces se había producido un grave daño en el bosque y en la fauna. Por otra parte, el proceso desamortizador tuvo importantes efectos sobre este espacio, al segregarse los "cuarteles" de La Moraleja y Viñuelas que ya nunca se reintegrarían al Monte.

A principios del siglo XX la expansión de la capital hizo necesario utilizar parte de la finca para el trazado de las nuevas vías de comunicación del noroeste, la carretera de La Coruña, y más tarde ocurrió otro tanto con el ferrocarril de Burgos en la zona de El Goloso.

Con la instauración de la II República en 1931, El Pardo deja de pertenecer a la Corona y pasa a formar parte, hasta hoy, del Patrimonio Nacional, que lo mantiene cerrado al público.

Tras la Guerra Civil, por ley de 7 de marzo de 1940, El Pardo y sus instalaciones se ponen al servicio del Jefe del Estado el cual fija su residencia en el Palacio. Con tal motivo, la vigilancia y aislamiento del Monte se hizo más riguro-

sa, aumentando la fauna, pero según un modelo de granja cinegética, por lo que los depredadores fueron perseguidos hasta la extinción de algunos de ellos, como el lobo, reduciéndose, al tiempo, el número de otros carnívoros y rapaces de gran valor ecológico.

Por último, hacia la mitad del pasado siglo, se procedió a la segregación de nuevas parcelas del sur y sudeste de El Pardo, como la destinada al Real Club Puerta de Hierro (con 233 Ha) y otras menores como el Parque Sindical, Sociedad Tiro de Pichón, etc.

La fauna actual se compone, entre otros muchos animales, de grandes herbívoros como el gamo, que pasta en las dehesas, y el ciervo y el jabalí, en el monte más cerrado. Los depredadores son menos numerosos destacando las ginetas y comadreas. Los conejos abundan por toda la superficie. La numerosa avifauna tiene sus mejores exponentes en las grandes rapaces como el buitre negro y el águila imperial ibérica, especies raras y en grave peligro de extinción.

Hoy en día se comienza a suscitar un debate, que ha llegado hasta la Asamblea de la Comunidad de Madrid, sobre el futuro de este enorme y singular espacio en el que se reúnen grandes valores naturales, pero también una demanda social de uso respetuoso y bien encauzado, en el que tuvieran cabida visitas y rutas pedestres en sectores del interior del Monte.

3.2. EL TRÁNSITO DE LA FOSA A LA RAMPA.

Se vuelve ahora al autobús. La ruta continúa hacia la autovía de Colmenar, antes de llegar se observan los desmontes y las obras del que será el nuevo barrio de Monte Carmelo, actuación

rampa en una zona de topografía favorable, donde el hundimiento del “graben” o fosa ha protegido y conservado lo que podemos considerar un testimonio geológico.

Este cambio de rocas trae a su vez cambios edáficos que van a suponer cambios en la vegetación, de forma que se localiza aquí la serie meso – supramediterránea basífila castellano – manchega del quejigo, en su faciación supramediterránea. El quejigo es un árbol de hasta 10 o 15 m, aunque no suele pasar de los 8 o 9 m. El tronco es erguido con ramas que apuntan hacia arriba. Sus hojas son ovales, de tamaño medio y con el borde aserrado – dentado, pero con dientes no muy punzantes. Se distingue bien de la encina por su distinto porte y por la coloración más clara de las hojas. Menos dudas ofrece aún en otoño, cuando el quejigo amarillea y sus hojas van cayendo a lo largo del invierno.

Sobre la banda caliza de Valdesaelices se observa que las encinas se colocan en la zona culminante, allí donde el agua escurre y los suelos son más livianos y secos. A sus pies, sobre suelos más profundos, se asientan los que-



5. Fresnedas del piedemonte de la sierra, correspondientes a la vegetación sobre suelos húmedos del piso bioclimático supramediterráneo.

jigos, que se mezclan cerca del arroyo con árboles de ribera como sauces (*Salix alba*, *S. fragilis*), fresnos y álamos. Separados de las orillas hallamos la corte de matorrales propios de estos enclaves de suelo básico, bastante raros en la sierra, como son los aulagares (*Genista scorpius*), espigueras (*Lavandula latifolia*), etc.

En un plano posterior se encuentra la unidad de paisaje de la sierra propiamente dicha, a la que nos dirigimos, y que podemos ir conociendo desde lejos con la ayuda de los mapas topográficos, en los que localizaremos los lugares que a continuación se irán citando.

A la izquierda con su característico perfil escarpado está el pico de La Maliciosa, topónimo que ya aparece en el Libro de la Montería de Alfonso XI, con 2.227 m, a su derecha el Alto de las Guarramillas de 2.262 m con sus antenas de televisión. Algo más cercanas surgen las Cabezas de Hierro, cumbres gemelas, de forma alomada con 2.383 m la Mayor. Esta cumbre, la más oriental de las dos, es la montaña de mayor altitud enteramente en suelo madrileño. Más al este, mostrando una especie de plano



6. Desde los Rancajales vista del Embalse de Manzanares o Santillana, situado en una fosa de la rampa junto al pueblo de Manzanares el Real y la Pedriza. Al fondo las cumbres de la Maliciosa (2.227 m) a la izquierda y las Guarramillas o Bola del Mundo (2.262 m) a la derecha.

En estos momentos nos encontraremos en el extremo suroriental del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, figura de protección medioambiental creada con fecha de 23 de enero de 1985 y que abarca, tras sucesivas ampliaciones, una superficie de 47.536 Ha, es decir 475 km², extensión notable si la comparamos con los 8.028 km² del conjunto de la Comunidad.

Poco tiempo después de sobrepasar la nueva ciudad de Tres Cantos, que dejamos a la derecha, observamos unas amplias lomas desarboladas; como unidad de paisaje se la denomina pastizales de Tres Cantos; el aprovechamiento es prioritariamente ganadero con algunas parcelas cultivadas de cereal – pienso, siendo relativamente frecuentes los eriales.

Casi de inmediato notaremos que los materiales geológicos comienzan a cambiar. Este hecho coincide con una apreciable alteración en

la topografía que se va haciendo más pendiente, alcanzando poco a poco mayores altitudes. De las habituales arenas observadas hasta aquí, y presentes incluso en la mayor parte de los desmontes y obras del norte de la capital, hemos ido pasando a depósitos arenosos cada vez más groseros con fuerte presencia de cantos y gravas que ahora, en la zona en la que la carretera asciende, dan paso con rapidez a rocas compactas de origen magmático o ígneo. Es decir, en el punto kilométrico 28 de la carretera a Colmenar, se deja el ámbito que se conoce como cuenca sedimentaria o fosa del Tajo, para entrar en un espacio cuyos rasgos definitorios están originados por la tectónica que elevó las montañas del Sistema Central y, en este caso, a la Sierra de Guadarrama. Nos hemos introducido, por tanto, en el dominio conocido como la rampa de la sierra, plano inclinado que sirve de transición y nexo entre la cuenca sedimentaria y la sierra propiamente dicha.



3. Rampa de la zona de Soto – Colmenar vista desde la vertiente de la Najarra. Se aprecia el escarpe o escalón que marca su contacto con la fosa.

La litología de los materiales que rellenan esta zona de la cuenca es, como ya hemos dicho, arenosa y arcillosa, y su época de formación es el Mioceno medio y superior con una edad que está comprendida entre los 17 y los 5 millones de años.

El contacto entre los materiales sedimentarios y los cristalinos de la rampa se produce mediante una falla con hundimiento del bloque meridional, y el correspondiente relleno de aportes provenientes de las zonas altas situadas en el dominio de la sierra. El relleno es tan masivo que, por ejemplo, en sondeos realizados en Tiernes, en la vega del Tajuña, se han encontrado espesores de 1.567 m de materiales terciarios, principalmente margas y yesos, por debajo del Burdigaliense, que deben asociarse al Paleógeno. Los materiales miocénicos de la fosa muestran una subhorizontalidad que ratifica su carácter posttectónico, al ser posteriores, como luego veremos, a los principales episodios deformativos de la orogenia alpina. Sin embargo, esto no impide que algunos geólogos opinen que tras la sedimentación se produjo cierta actividad tectónica en el basamento, lo que habría causado, por ejemplo, el basculamiento hacia el sudoeste de la fosa y la definitiva organización de la actual red fluvial, todo ello datado en el Plioceno final.

La falla meridional del Guadarrama marca, por tanto, el tránsito entre los materiales de zócalo antiguo y los más modernos de la fosa, y sigue el rumbo SO.-NE. como la mayoría de las estructuras geológicas notables de la Comunidad. A partir de este punto, y durante casi el resto de la excursión, el itinerario discurrirá por un paisaje claramente marcado por la presencia de rocas rígidas, antiguas y cristalinas, fracturadas

y falladas por la tectónica alpina. No olvidemos, sin embargo, que la mayor parte de dichas rocas se han creado en el periodo paleozoico o era primaria, e incluso algunas son de épocas anteriores, como el arcaico, encontrándose entre las más antiguas de la Península Ibérica.

Al iniciar la subida de la rampa de Colmenar se observará la presencia de granitos. Son de origen hercínico, es decir, creados en el transcurso de la orogenia Hercínica, ocurrida en la era paleozoica; en ocasiones afloran en forma de bolos y con frecuencia han sido explotados por la tradicional cantería de Colmenar.

Ahora tenemos a la izquierda de la marcha la localidad de Colmenar Viejo. Su término municipal, incluso después de la separación de Tres Cantos, es el tercero más grande de la Comunidad detrás de la capital y de Aranjuez. Es también el municipio más ganadero de todo Madrid y un importante suministrador de carne y leche para la capital. La población de hecho es de 31.455 habitantes (1.999) y se incrementa continuamente dado su uso residencial por trabajadores de Madrid capital.

La vegetación potencial está formada por encinares con enebros (*Juniperus oxycedrus*) meso-supramediterráneos, es decir, adaptados a temperaturas algo más bajas, por el ascenso en altitud, que los de El Pardo, que van dando entrada, según se sigue ascendiendo, a los melojares o robledales serranos, ya de carácter totalmente supramediterráneo. El paso de un piso a otro está condicionado por las características del terreno, pero se podría situar en general entre las cotas 1.100 y 1.200. Sin embargo, la vocación ganadera del área ha determinado el casi absoluto dominio de grandes fincas de pastizal de propiedad privada o municipal, a

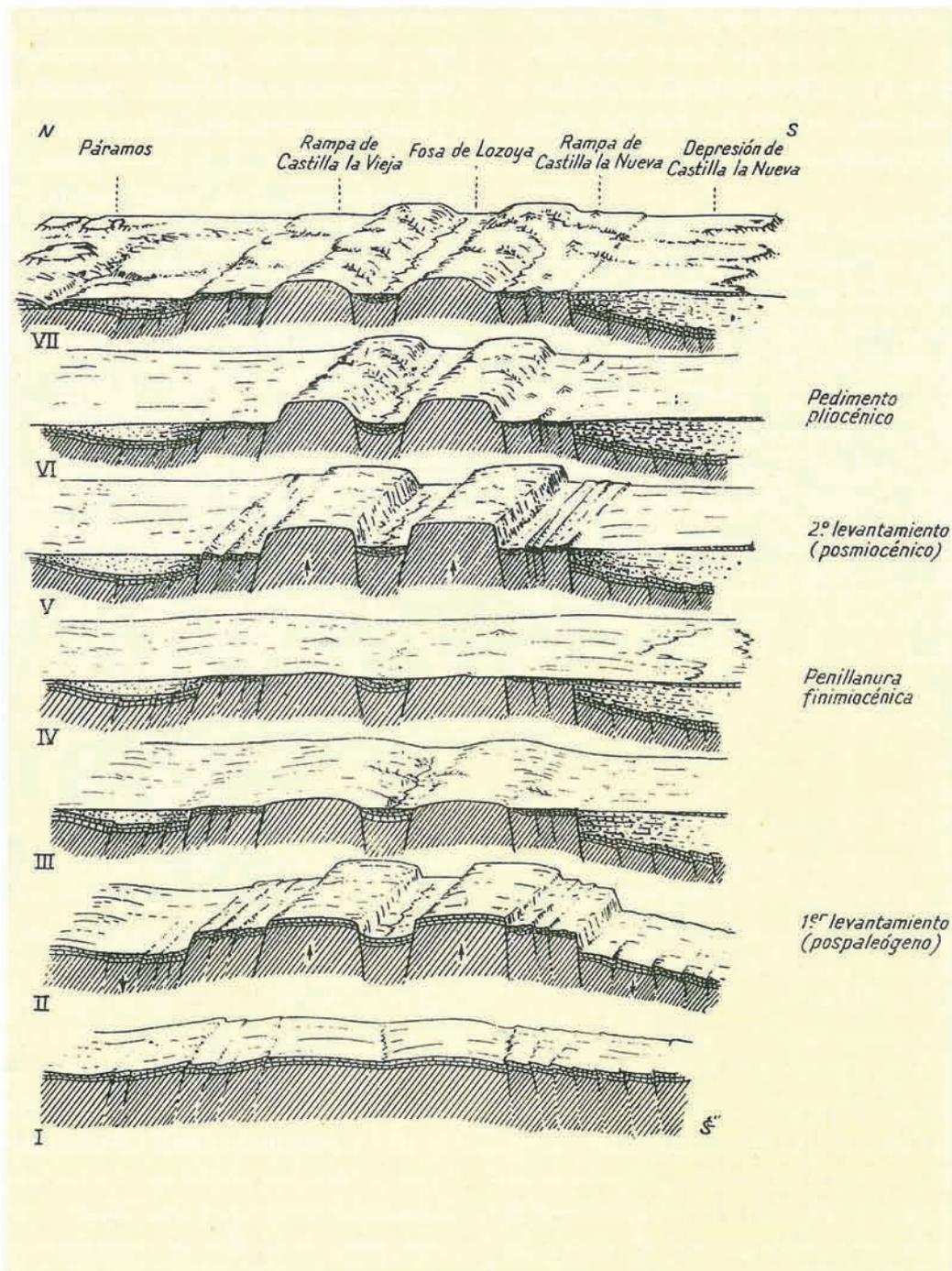


Gráfico 5. Evolución morfológica de la Cordillera Central, según Solé Sabaris en Terán, M. de y Solé Sabaris, L. (1980).

veces adhesionadas, y otras casi deforestadas por completo.

Superado el kilómetro 34, saldremos de la autovía tomando la carretera que une las localidades de Colmenar y de Guadalix de la Sierra. Durante unos kilómetros la dirección es totalmente norte, y se distingue ya con claridad, ligeramente al nordeste, la elevación del Cerro de San Pedro de 1.425 m.

Tras sobrepasar la base de helicópteros del Ejército de Tierra, aparece rodeada por un bosquecillo de pinos la ermita de La Virgen de Los Remedios, patrona de Colmenar. Se asienta a unos 970 m en un antiguo yacimiento de origen hispano visigodo, del que se aprecian dos sepulturas excavadas en la roca. Más tarde hubo aquí una pequeña ermita, ahora desaparecida, en honor de San Bartolomé y desde 1753 consta ya la existencia de la dedicada a la Virgen de los Remedios. La talla románica de la Virgen de los Remedios data de los siglos XII o XIII y dado su pequeño tamaño se piensa que era transportada por las tropas medievales en sus batallas. Su aspecto actual se debe a la restauración de 1914. El lugar es merecedor de una visita, tanto por la ermita como por los miradores situados al norte; sin embargo al estar próxima y ofrecer mejor panorámica la siguiente parada, dejamos esta de los Remedios como optativa para el caso de ir sobrados de tiempo. La ruta discurre ahora a cotas cercanas a los 1.000 m y pronto las rocas graníticas dejan su lugar a rocas metamórficas de alto grado, principalmente gneises.

Las rocas del macizo de San Pedro, uno de los relieves que como una avanzadilla de la sierra alteran la topografía de la rampa, pertenecen estructuralmente al llamado Macizo Hercínico.

Son materiales que deben su génesis y estructura principal a las deformaciones acaecidas en las distintas fases de este proceso orogénico, el cual tuvo lugar en el Carbonífero superior, hace algo más de 300 millones de años.

En síntesis, podíamos decir que el Sistema Central es consecuencia de la suma de efectos de dos orogenias. Primero de la ya citada orogenia Herciniana y más tarde de la orogenia Alpina.

La Herciniana es la causante de las principales deformaciones, además de los procesos de metamorfismo y magmáticos, que es posible observar hoy en los materiales del paleozoico y anteriores. Si hubo otras deformaciones previas, la profundidad y el vigor de la Herciniana hace imposible reconocerlas en la actualidad. La orogenia Alpina tiene lugar en el Neógeno y afecta a todos los materiales ya establecidos. Lo hace mediante fracturación en bloques del zócalo precámbrico-paleozoico, con la consiguiente adaptación, ya sea en pliegues o fallas, de los sedimentos mesozoicos y cenozoicos superpuestos.

Esta fracturación hace que la sierra, y en general todo el Sistema Central, se articule como un gran "horst" o bloque, enmarcado por fallas, con frecuencia inversas, que a su vez delimitan las áreas de fosas subsidentes o "grabens".

En el transcurso de la orogenia Herciniana se han podido diferenciar tres fases de deformación. Una fase de plegamientos laxos y dos fases de fracturación tardía. La última de ellas, además de emplazar numerosos diques, en especial de cuarzo, es la responsable de la creación de grandes fallas que van a ostentar un papel decisivo en la fase Alpina.

La orogenia Alpina se basa en una serie de fallas debidas a periodos compresivos de diversa

CORTE GENERAL ENTRE LOS RÍOS PIRÓN Y TAJUÑA

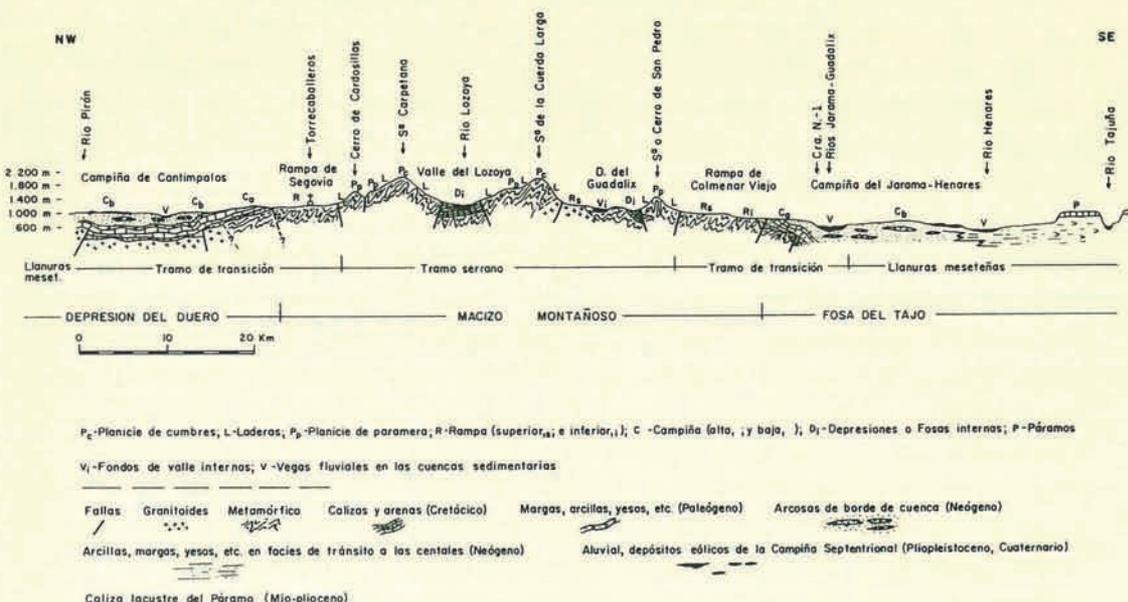


Gráfico 6. Corte general entre los ríos Piron y Tajuña. Según Pedraza, J. de. 1994.

orientación, cuyas consecuencias son desgarres a veces normales pero con frecuencia inversos. Parece reconocerse, en la Alpina, una primera etapa denominada Ibérica, de edad Oligoceno-Mioceno inferior, la cual estaría relacionada con la sedimentación de carácter continental localizada al norte del "horst" de San Pedro, en la fosa de Guadalix - Torrelaguna.

Sin embargo la etapa más decisiva es algo posterior. Se conoce como etapa Guadarrama y se sitúa en el periodo que va del Mioceno inferior al Mioceno superior. Su datación se deduce por la sedimentación más enérgica de los materiales coetáneos e inmediatamente posteriores al periodo citado, así como por las direcciones de los paleocauces entonces establecidos en la depresión del Tajo, en general, muy perpendiculares al Sistema Central.

Los rasgos macroestructurales se basan en fallas inversas con buzamiento elevado y orientaciones dominantes E-O y SO-NE, que nos explican la elevación en escalones del "horst" del cerro de San Pedro o el hundimiento del "graben" de Guadalix-Torrelaguna.

Finalmente se puede distinguir una fase de compresión casi meridiana (N-S). Su edad data del Mioceno superior pero sus efectos llegan hasta el Cuaternario, como lo prueba la basculación mediante fallas meridianas de algunos depósitos de esta edad no lejos de Torrelaguna. Haciendo una recapitulación tectónico-cronológica, podríamos sintetizar diciendo que en el Carbonífero, hace aproximadamente 300 millones de años, se deforman los materiales precámbricos y paleozoicos preordovícicos de edades comprendidas, aproximadamente, en-

tre los 600 y los 440 millones de años. En esta zona carecemos de sedimentos formados en el Silúrico y el Devónico, si bien algunos autores sitúan el comienzo de los procesos Hercínicos en el Devónico, y en tal caso la intrusión de los granitos de la zona podría haber ocurrido al final de dicho periodo, es decir, en términos absolutos hace unos 355 millones de años.

Desde el Carbonífero hasta el Oligoceno, hace 35 millones de años, no habría tenido lugar ninguna deformación notable, y sí en cambio un largo periodo erosivo y sedimentario. Comienza luego la tectónica alpina en este sector de la Península Ibérica, la cual alcanza hasta principios del Cuaternario, hace tan sólo 1 o 1,5 millones de años.

Debemos sin embargo hacer hincapié en que la fase deformativa más intensa y de importantes consecuencias en la estructura, y en general en el paisaje de la zona estudiada, tiene lugar en el Mioceno medio y superior, esto es, en el periodo comprendido entre los 17 y los 5 millones de años, periodo coincidente, como es normal y ya antes apuntamos, con el relleno sedimentario de la cubeta situada a los pies de la cordillera que se está elevando.

Queda claro, por tanto, que la estructura geotectónica de la zona que visitamos se debe a la acción combinada de los dos procesos deformativos. El herciniano tiene la responsabilidad principal, dado que no sólo crea las estructuras y directrices generales sino también la materia prima, pues es entonces cuando se forman los distintos tipos de roca hoy observables. El proceso alpino no hace otra cosa que reactivar algunas de las antiguas líneas de ruptura y si sus efectos son bien patentes es debido a su mayor proximidad temporal.

3.3. EL CERRO DE SAN PEDRO Y LA FOSA DE GUADALIX.

La siguiente parada de la excursión tendrá lugar en el macizo de San Pedro. Dejamos la carretera de Colmenar a Guadalix un poco antes del kilómetro 5, y tomando a la izquierda una estrecha ruta que en poco menos de 1 km. nos deposita al lado de unas antenas cercanas a unos bloques de granito. Aquí nos detenemos, cogemos los mapas topográficos y bajamos, mientras el autobús deberá seguir hasta la urbanización próxima donde puede dar la vuelta y venir a buscarnos, pues seguiremos por donde hemos venido. Estamos a unos 1.000 m, en el Alto de los Rancajales, un pequeño enclave granítico rodeado por paraneises a su vez todo englobado por los ortoneises glandulares. Es interesante observar la particular morfología del granito así como las rocas filonianas que se encajan en él. En el talud interno de la carretera se observan interesantes acumulaciones de mica, con su clásica estructura en láminas exfoliables.

A nuestros pies, mirando hacia la cercana sierra, se extienden amplias fincas de pastizal en las que destacan, cerca del punto de observación, un matorral retamoide discontinuo formado por la retama negra (*Cytisus scoparius*), dis-



4. Gneises glandulares en el Cerro de San Pedro.

tinta y de menos porte que la retama de bolas vista en la fosa. Aunque se hayan en ocasiones asociadas, prevalece la negra en los tramos altos de la serie, es decir, en las facciones mesomediterráneas más lluviosas, que ya nos anuncian el inminente cambio de piso bioclimático. Los suelos son cambisoles dísticos muy permeables, pero con poca retención de agua. Sin embargo tanto donde nos hallamos como en el mismo Cerro de San Pedro, ya dominan los antiguos litosuelos, ahora llamados leptosoles líticos.

El Alto de los Rancajales posibilita una visión de conjunto de la parte meridional del Guadarrama, por el que va a continuar la excursión.

El panorama hacia el norte y noroeste es muy elocuente bajo distintos puntos de vista.

Tenemos bajo nosotros el "graben" o fosa de Manzanares -Guadalix, ocupada, debido a su topografía favorable, por embalses y extensas fincas dedicadas a pastizal de vacuno y caballar.

Casi todas las fincas ganaderas muestran una intensa deforestación, pero algunas, y luego veremos más, aparecen con aspecto adhesionado. La dehesa es un modo tradicional e inteligente de aprovechamiento ganadero. El mantenimiento del encinar abierto, o de la fresneda en suelos más húmedos, favorece el nitrogenado natural del pasto y la sombra evita la desecación. Así crece un nutritivo pasto llamado majadal, que los animales comen selectivamente, podándolo al tiempo que lo abonan con sus excrementos. En las zonas más hundidas, una buena dehesa debe ser variada en su topografía, la escorrentía favorece la humectación del suelo y su desarrollo, apareciendo entonces otro tipo de herbáceas que crean los pastos de

vallicar que permanecen verdes hasta bien entrado el verano y ofrecen alimento cuando el majadal está ya agostado.

Las fincas están perfectamente delimitadas por las cercas de piedra, algunas con setos de espinos. A la izquierda no lejos del centro penitenciaro, se puede ver una especie de corredor entre dos cercas paralelas. Esto es parte de una antigua cañada de trashumancia, y podemos aprovechar su presencia para referirnos al importante papel jugado por las vías pecuarias cuando la ganadería lanar era una de las principales actividades económicas de nuestro país.

En una zona próxima y más baja podemos distinguir una banda rocosa que forma la ladera de un pequeño valle que recibe el nombre de Valdesaelices. Se diferencia por su coloración gris claro que corresponde a las calizas secundarias de origen marino, datadas como del Cretácico superior, las cuales veremos posteriormente en las cercanías de Guadalix y también en el interior del valle del Lozoya, cerca de El Paular. Estos sedimentos carbonatados se apoyan, y se han deformado solidariamente, sobre las rocas rígidas y antiguas del macizo o zócalo hercínico. Este hecho pone de manifiesto la falta, en esta zona, de una serie de sedimentos que aparecen, sin embargo, en otras áreas peninsulares. A este fenómeno se le denomina en geología laguna estratigráfica.

En otros puntos de Madrid, esta banda potente de sedimentos marinos del Cretácico superior, se dispone como una orla entre los materiales de la fosa y los de la rampa, como es el caso de la localidad de El Molar en la carretera de Burgos o cerca de Valdemorillo en la carretera de Brunete a El Escorial. Aquí, sin embargo, aparece un retazo de calizas dentro de la

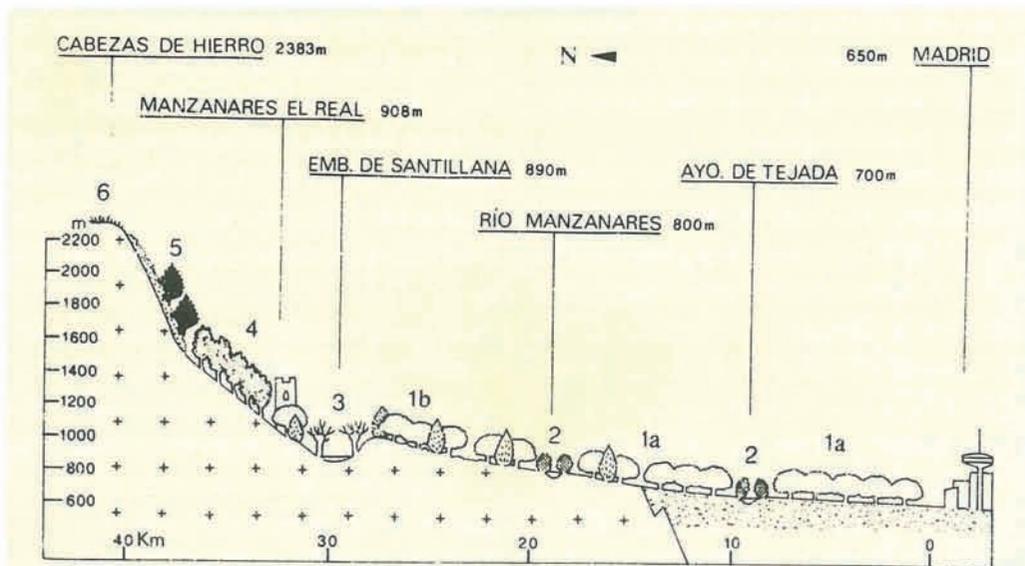


Gráfico 7. Cliserie general de las series de vegetación guadarrámicas desde la ciudad de Madrid hasta Cuerda Larga, según Rivas Martínez, S. en *La vegetación de la Sierra de Guadarrama*, en Sáenz de Miera, A. (1992)

inclinado hacia el sur, está la cumbre de Asómate de Hoyos de 2.230 m, que hace referencia a los hoyos o recuencos de origen glaciar localizados en las cabeceras de algunos ríos de la sierra. En este caso se trata del Hoyo del Mediano que, al situarse un poco de perfil a nuestra posición, no se aprecia con toda claridad. Sobre las huellas dejadas por los periodos glaciares volveremos más tarde.

Ya para acabar, señalaremos el pico de la Najarra de 2.117 m sobre el puerto de la Morcuera. Aquí acaba la llamada Cuerda Larga que se extiende desde el Puerto de Navacerrada al de la Morcuera.

A los pies de Cuerda Larga se muestra en toda su grandeza la Pedriza de Manzanares, magnífico ejemplo de morfología granítica, lo que se aprecia perfectamente por la coloración más clara y la mayor fragmentación y redondez de su roquedo. La mole compacta y de aspecto

semiesférico es la Peña del Yelmo de 1.714 m, culminación de la zona anterior o externa de la Pedriza. La mayor parte de las montañas citadas incluido el macizo de La Pedriza están dentro del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Al este de la Morcuera las sierras de la Perdiguera, Cabeza Braña y el Mondalindo, son menos altas, no llegan a los 2.000 m. Al final aparece La Cabrera, una alineación escarpada, lo que denota su litología granítica, con altitudes de 1.500 a 1.400 m.

En la gran vertiente de más de 1.000 m de desnivel que observamos, y en especial en la zona de la Najarra, se pueden apreciar perfectamente la disposición en bandas altitudinales de la vegetación.

En su base aparece el piso bioclimático supramediterráneo, con altitudes de 1.200 a 1.700 m, si bien ha de comprenderse que estos valo-

res son orientativos y siempre condicionados por factores ecológicos locales, en especial por la cuantía de las precipitaciones. En tal sentido, y a modo de inciso, cabe afirmar que en las zonas de menor precipitación, o si se quiere más continentalizadas, los límites altitudinales descienden ligeramente.

Sobre esta cota de referencia de 1.700 m, en realidad entre los 1.600 y los 1.850 m, se dispone de forma natural el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) del piso oromediterráneo, junto a los piornos (*Cytisus purgans*) y los jabinos o enebros rastreros (*Juniperus communis* subsp *nana*).

Se alcanzan así los 2.100 m, altura que da acceso al piso crioromediterráneo, más frío y adaptado a la alta montaña, que muestra sólo un estrato herbáceo o pastizal de cumbres.

Sobre estos aspectos volveremos al llegar la excursión a sus respectivos dominios, tratándose aquí sólo de tomar una perspectiva general de sus áreas.

Por otra parte, vemos cómo los pueblos se ubican al pie de las montañas, de forma que su situación favorece el aprovechamiento tanto de los recursos de la planicie como los del monte. Hay que pensar, que en el pasado un buen emplazamiento debía contemplar el resguardo climático, la cercanía de cursos de agua, la disponibilidad de leñas o carbones, pastos para cada temporada y si fuera posible un pequeño terrazgo para los cultivos de autoconsumo. A lo dicho, se podría añadir la cercanía a caminos, cañadas, puentes o puertos que siempre favorecerían el comercio o la llegada de ingresos complementarios por el servicio o los cobros impuestos a los viajeros.

Ahora la situación ha cambiado radicalmente,



7. Aspecto invernal, visto desde los pastizales de San Pedro, del contacto entre la rampa y la sierra en la zona de Miraflores y Soto del Real

pues ni las comunicaciones ni las actividades económicas son las mismas. En tal sentido, los elementos más decisivos han sido el turismo y la segunda residencia, que han transformado los pueblos serranos de lugares ganaderos en centros de servicios, para atender a la numerosa población de veraneantes o visitantes de fin de semana.

Un caso esclarecedor es el de las urbanizaciones o colonias de chalets, muchas de las cuales se han construido en terrenos circundantes o próximos a los pueblos. Terrenos que han sido usados desde siempre como dehesas o como cultivares de abastecimiento. Es decir, han ocupado áreas de fértiles y productivos suelos, las más de las veces con densas arboledas,



8. Berrocal granítico de la Pedriza. Destaca como máxima altitud de la Pedriza anterior el gran domo del Yelmo con 1.714 m

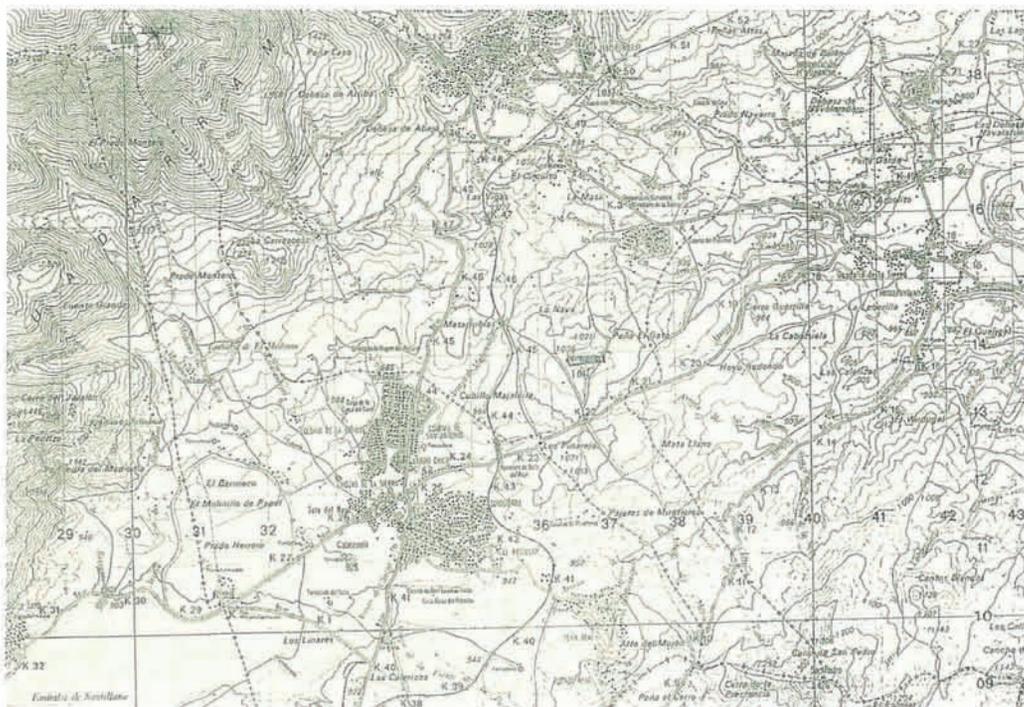


Gráfico 8. Cuadrante noroccidental de la hoja nº 19 - 20, (506) Torrelaguna a escala 1/50000 del Servicio Geográfico del Ejército, en la que se aprecia la topografía del área comprendida entre el Cerro de San Pedro y el Pico de la Najarra.

que componían además un armonioso y tradicional mosaico paisajístico.

En otras ocasiones los chalets, al impulso de algún promotor avispado, afloran en un lugar apartado, cuando no escarpado, al margen de cualquier planificación o norma urbanística, buscando sólo precios baratos, pero ofreciendo escasos o nulos equipamientos, generando diversos impactos ambientales entre los que no son despreciables los visuales.

Desde este buen observatorio merece la pena hacer alguna referencia al uso de los mapas y al aprovechamiento de la información que sus topónimos nos ofrece.

Vemos dos pueblos que ostentan la apostilla de Real, por un lado Manzanares el Real y por

otro Soto del Real. ¿Cuál es la razón de este nombre?

Podemos explicarlo refiriendo la solución adoptada de trasladar a manos reales esta vertiente sur del Guadarrama, para acabar así con los conflictos y disputas entre segovianos y madrileños por la jurisdicción de las tierras. Esto ocurrió en 1249, pasando después, en 1383, a manos del Duque del Infantado, lo que explica la presencia del mejor castillo de la Comunidad como es el de Manzanares, construcción del siglo XV que, aunque lejana, se distingue claramente en la orilla del embalse de Santillana. Estos hechos nos dan pie a considerar el papel como divisorio o frontera jugado en la historia por esta barrera orográfica.

En el periodo de la Reconquista fue la zona límite de la Marca Media musulmana de Toledo, dejando ese periodo huellas tan perdurables como el propio nombre de Guadarrama o "río de las arenas".

Luego, cuando pasó a manos cristianas, se mantuvo a lo largo de los siglos mayoritariamente bajo posesión segoviana, formando parte de la Comunidad de Villa y Tierra de Segovia. De hecho en el Antiguo Régimen la mayor parte del sur de Guadarrama estaba bajo jurisdicción segoviana, aunque había zonas, en concreto el Real Manzanares, que dependía de Guadalajara, al residir allí la casa ducal del Infantado, a las que aún pertenecía.

Con la actual división provincial de 1833, una parte importante de la sierra de Guadarrama adquiere su filiación madrileña.

Por supuesto, la observación de los topónimos no ha de referirse sólo a pueblos y hechos históricos, sino que ofrece información de variados aspectos como son los faunísticos, los botánicos, los agrarios, etc. Aquí llama la atención y puede comentarse el nombre de una pequeña elevación de 1.042 m al norte de Valdesaelices que tiene el nombre de Hormigales. Las coordenadas aproximadas son: 40° 46'10" norte y 3° 45' oeste. La primera idea nos lleva a pensar en las hormigas y hormigueros, pero se desdeña porque de ser así los mapas estarían atestados de nombres de este tenor. Una fácil indagación en diccionarios nos ofrece otra explicación posible. *Hormigal* se denominaba al "montón que se hace en los campos con las hierbas arrancadas, cubiertas de tierra para quemarlas y que sirvan de abono". De esta forma y a modo de ejemplo, hemos recordado una palabra y con ella una actividad, que

nos habla de las actividades cotidianas de las gentes que habitaron estas tierras.

Acabamos finalmente esta larga parada en el mirador de los Rancajales. Subimos al autobús y volvemos al cruce con la carretera de Colmenar - Guadalix, siguiendo a la izquierda hacia esta última localidad.

Se corona un pequeño puerto de 1.030 metros de altitud aproximadamente. Al lado de la antigua casilla de peones camineros y siguiendo la cerca divisoria que se eleva a nuestra derecha, parte un camino hasta la misma cima del Cerro de San Pedro, mirador extraordinario de la vertiente meridional del Guadarrama. También abarca la panorámica otras direcciones: el valle medio del Jarama, la silueta de los edificios de la capital, incluso en días claros se ven perfectamente, hacia el suroeste, los Montes de Toledo.

Al comenzar el descenso llama la atención una finca a la izquierda de la carretera cuyas cercas se han realizado con tela metálica. Esta rareza tiene su explicación por las nuevas y exóticas actividades ganaderas, como es en este caso la cría de avestruces para consumo humano, hecho favorecido por la reciente crisis ganadera motivada por la enfermedad bovina de las "vacas locas".

Algo más abajo vuelven a aparecer retamas que no deben confundirse con las de la fosa, aunque sea difícil distinguir las para los no habituados. Son parte de las plantas leñosas que sustituyen al robledal de melojo. En este caso se trata de retama negra y de genista o retama blanca (*Genista florida*). También aparecen frecuentes matas de majuelos (*Crataegus monogyna*), rosaledas (*Rosa corymbifera*, *R. Canina*) y zarzamoras (*Rubus ulmifolius*). Todo ello

nos hace ver cómo en esta zona septentrional de San Pedro, más fresca y húmeda, el piso bioclimático que atravesamos es el del melojar supramediterráneo, con su paisaje vegetal muy alterado por la ganadería, sobre el que posteriormente entraremos en detalles.

Poco después nos acercamos a las calizas de Valdesaelices que ya observamos desde lo alto de los Rancajales. Aparece un paisaje variado y rico en especies. Vemos los quejigos, con su follaje más claro, junto a encinas y algún enebro (*Juniperus oxycedrus*) situados sobre la parte alta de las calizas. A la derecha de la carretera dominan las dehesas de encinas, mientras las orillas del arroyo se ven pobladas por fresnos, olmos (*Ulmus minor*) y sauces. Las cercas de separación de las fincas presentan los característicos setos de matorrales espinosos como zarzas, rosales, etc.

El conjunto muestra una estructura de la propiedad minifundista, distinta a la observada hasta el momento, con uso ganadero bovino sobre magníficos prados que debido a sus suelos profundos, frescos y básicos, dada la cercanía de las calizas, ofrecen una alta productividad. No lejos de Guadalix aparecen a la izquierda de



9. Desde las calizas cretácicas de Valdesaelices vista del Hoyo del Mediano, de origen glaciar, y la cumbre de Asómate de Hoyos (2.230 m).

la carretera, enfrentadas a ambos lados de un camino, unas pequeñas elevaciones con una especie de pórtico. Se trata de antiguas "cale-ras" u hornos de cal, habituales en tiempos pasados y situadas aquí por la proximidad de la roca caliza, su materia prima.

Esta misma litología explica la situación de las canteras que preceden la entrada al pueblo de Guadalix. Justo al superarlas, mirando a la derecha, se pueden ver los estratos calizos del Cretácico totalmente verticalizados, formando una especie de cresta rocosa.

Entramos en Guadalix, a 841 metros sobre el nivel del mar. Esta localidad se halla situada en una fosa tectónica cuyo fondo se encuentra tapizado por sedimentos de arenas, limos y gravas del Cuaternario. En los bordes de la depresión las calizas se disponen como un sinclinal, pues las del sur buzan hacia el norte y las que se hallan al norte del valle lo hacen hacia el sur, si bien algo menos inclinadas. La razón de la presencia de estas rocas, similares a las de Valdesaelices, es que durante el Mesozoico o Secundario tuvieron lugar avances y retrocesos del mar que condicionaron el tipo de sedimentación que se daba en cada lugar. Aquí estamos viendo los efectos de la última, y más intensa y extensa, transgresión o invasión marina, la cretácica, que tuvo lugar a lo largo de un período comprendido entre los 97 y 65 millones de años.

En estos depósitos se puede reconstruir la historia de los avances y retiradas en función de si hallamos arenas o gravas, propias de facies de borde de cuenca marina, esto es, de lo que entendemos como playas, o propiamente calizas o dolomías, asociadas a fondos marinos correspondientes al área de plataforma continental. Tectónicamente se ven afectadas por la fase al-

pina que las rompe y pliega, mostrando un buzamiento monoclinado adaptado al perímetro de las unidades cristalinas realizadas.

Presentan una clara karstificación sobre todo centrada en las capas culminantes, más expuestas a la meteorización.

La vegetación se ve muy alterada por la secular explotación agrícola y ganadera. Hay sólo un matorral de sustitución compuesto esencialmente por retamas, que sobre las calizas y sus proximidades, en suelos más ricos en bases, pasa a ser de aulagas con abundante tomillo.

Al entrar en Guadalix caben varias opciones: seguir hacia la derecha la señalización de la N-1 y tras pasar la gasolinera y un puente, girar a la izquierda por la circunvalación del pueblo; en la segunda plazoleta sale a la derecha la carretera a Miraflores por la que hemos de seguir.

Otra posibilidad, dependiendo del tamaño del autobús y del tráfico del pueblo, es seguir recto desde la entrada hasta la calle principal, por la que se gira a la izquierda y tras superar la plaza, se sale, al cabo de un largo trecho, a la plazoleta de donde parte la subida a Miraflores. Una opción intermedia consiste en cruzar la citada calle principal y seguir la indicación de Navalafuente. Se sale del pueblo a una plazoleta en la cual torcemos a la izquierda hasta llegar a la siguiente, que ya es la citada en las opciones anteriores.

Si se ha cruzado el pueblo por la calle principal se habrá podido constatar que el crecimiento de Guadalix ha sido tan intenso como anárquico. Sus construcciones recientes son todas distintas en alturas, volúmenes, materiales, estilos, resultando un poblamiento de aspecto caótico, poco acorde con el magnífico entorno natural y el interesante uso tradicional que de él se hace.

Desde Guadalix comienza la sierra en sentido estricto. El itinerario nos va a elevar casi 1.000 m de desnivel en un solo salto. Esta notable modificación altitudinal se traducirá en un sucesivo cambio de ambientes naturales derivados no sólo, aunque sí fundamentalmente, de la variación de cota y de clima, sino también del incremento de las pendientes y de los procesos morfogénicos, de la exposición en vertientes de solana y umbría, etc.

Desde este punto la excursión será muy distinta según la época o estación del año en la que nos encontremos. La presencia habitual de árboles caducifolios otorga una gran variedad cromática y ambiental al tramo comprendido aproximadamente entre 1.000 y 1.700 metros de altitud. Incluso en cotas más altas, la floración del matorral de montaña en primavera o la masa de nieve que cubre las cimas en invierno y principios de primavera, crean escenarios cambiantes y siempre sorprendentes.

Según nos acercamos a Miraflores los bosques proliferan y la carretera discurre casi bajo un dosel de ramas y hojas. Álamos, algunos colosales, olmos, fresnos y melojos (*Quercus pyrenaica*) son los más representados. Tras sobrepasar un antiestético vertedero y cruzar por el puente del ferrocarril de Madrid a Burgos, llegamos a la carretera de Soto del Real a Miraflores, por donde accedemos a este pueblo.

3.4. DE MIRAFLORES A LA MORCUERA.

A 1.150 m, escalonado en una solana con buenas vistas hacia el sur y estratégicamente situado en el cruce de los caminos de Rascafría, Canencia y Bustarviejo, se encuentra el pueblo de Miraflores de la Sierra.

Este es un buen lugar para hacer una breve parada en la que tomar fuerzas y dar un pequeño paseo. Si la excursión se realiza en sábado o festivo la zona de acceso al pueblo, próxima a la Plaza del Alamo, puede estar muy saturada de tráfico. En tal caso una posible solución es continuar con el autobús unos 300 metros por la carretera de la Morcuera, dirección Rascafría, y aparcar el autobús a la izquierda, en la entrada a la calle Vicente Aleixandre, al lado de la casa en la que veraneó durante años el conocido poeta, que sin ser excesivamente amplia suele estar más despejada de automóviles.

Miraflores es un clásico pueblo de veraneo, el más importante en la zona oriental del Guadarrama. Cuenta con algunos magníficos ejemplos de chalets, en ocasiones muy antiguos, y con rincones de gran belleza; por desgracia también con un crecimiento reciente desmesurado y no siempre armónico. No es sin embargo Miraflores el peor ejemplo del proceso de suburbanización, término que alude a los nuevos asentamientos residenciales unifamiliares de baja densidad, que ha tenido lugar desde los años sesenta en la vertiente madrileña de la sierra. Casos como el de Villalba, Guadarrama, Manzanares, etc. han sido mucho más salvajes,

creando unas condiciones de vida que reproducen aspectos puramente urbanos. Las causas hay que buscarlas, entre otras, en la aproximación temporal a la ciudad por la mejora en las comunicaciones, en el encarecimiento de la vivienda en la capital y en la decidida apuesta de las autoridades locales en el sector residencial.

Tras el breve paseo por el centro de Miraflores, retornamos al autobús y proseguimos nuestra ruta camino del alto de La Morcuera y de Rascafría.

El primer kilómetro de la subida a este puerto ofrece uno de los enclaves residenciales más bonitos del Guadarrama. A los espléndidos y añejos chalets, algunos con un siglo de antigüedad, se unen preciosos y variados árboles: pinsapos, cedros, tuyas, castaños, abetos, etc. que testimonian el "abolengo" de la colonia de veraneantes. Todo ello se completa con magníficas vistas sobre el Pico de la Najarra, que se eleva frente a la carretera, y el Cerro de San Pedro y la rampa que se extiende hacia el sur. A nuestros pies el río de Miraflores se encaja en las rocas modelando una interesante garganta. El conjunto es variado, con grandes calidades naturales y culturales y por tanto valioso y sig-



10 y 11. Los antiguos chalets de Miraflores testimonian su tradicional uso turístico.

nificativo, en marcado contraste con muchas zonas residenciales de la sierra.

Al lado del punto kilométrico 9 afloran los gneises glandulares, que muestran una clara estructura de diaclasas en capas subhorizontales o de suave curvatura, más propia de las rocas graníticas. Dichas diaclasas son aprovechadas por los meteoros, lo que favorece la erosión a favor de estos planos de debilidad y consecuentemente la presencia de grandes superficies de roquedo compacto que se denominan "lanchas" o "lanchares".

A la izquierda, oeste, la montaña que nos domina es el Pico de La Najarra de 2.116 m. En sus laderas vemos una extensa y densa masa forestal, con la superposición altitudinal del pinar sobre el melojar mediante un contacto neto y geométrico, lo que nos debe hacer pensar en la intervención humana.

En una cerrada curva a la izquierda entramos en el pinar del que tendremos tiempo de hablar más adelante. En la siguiente, ya superado el Km 11, se atraviesa una trinchera de la carretera en la que se aprecia perfectamente el gneis característico de esta zona del Guadarrama, con sus grandes cristales o glándulas de feldespato que le otorgaron el nombre de "ojo de sapo". Aquí, a la izquierda de la carretera, existe un agradable y estratégico mirador, pero con un autobús es peligroso detenerse, al tener que realizar la maniobra al lado de una curva con poca visibilidad. Sin embargo, en otro tipo de vehículos o si circulamos en sentido contrario, de bajada, el lugar puede merecer una breve parada.

A partir de ahora, durante unos cuatro kilómetros, recorreremos el bosque de roble melojo (*Quercus pyrenaica*) que vimos en perspectiva desde la parada de San Pedro.

El melojo es un árbol que puede llegar a los 20 metros, pero en Guadarrama sólo en raras ocasiones se acerca a ese porte. Posee una raíz principal fuerte y profunda y otras radiales dispuestas más superficialmente. La copa es ancha y ramificada desde mitad del tronco; las hojas son alternas, profundamente lobuladas, simples, algo coriáceas y con pelillos que le dan cierta aspereza.

El melojar es un bosque rico en especies. Domina un solo árbol, el propio roble, y sólo de modo aislado observamos otros, como el acebo (*Ilex aquifolium.*), el abedul (*Betula celtiberica*), el serbal de cazador (*Sorbus aucuparia*), el cerezo silvestre (*Prunus avium.*) o el arce (*Acer monspessulanus*). La hiedra (*Hedera helix*) aparece asociada frecuentemente a muchos de estos ejemplares.

Bajo los árboles se desarrollan otros estratos, en los que dominan los melojos jóvenes unidos a matorrales espinosos, como el majuelo, rosas, zarzamoras y madreselvas y retamas, como la escoba negra (*Cytisus scoparius*) y la retama blanca o genista florida. A ras de suelo el estrato herbáceo es muy rico y variado llegando a cubrir totalmente la tierra. Destaca entre las especies herbáceas el helecho común (*Pteridium aquilinum*), que se hace dueño del suelo cuando el bosque se aclara y penetra más luz.

El melojo es marcescente, esto es, pierde gradualmente las hojas a lo largo del otoño e invierno; las nuevas salen en primavera avanzada y el pelo de las hojas reduce la transpiración en los días cálidos del verano. Es, por tanto, un roble y como tal de carácter atlántico, pero adaptado a su situación mediterránea y en concreto al piso supramediterráneo. En él los valores climáticos están comprendidos entre 8.5° y 11°

C de temperatura media anual y precipitaciones entre 600 y 1.000 litros/año, aunque el óptimo para el desarrollo del melojo se sitúa alrededor de los 1.700 litros; de esta cantidad al menos unos 100 litros deben recogerse entre junio y agosto. El periodo vegetativo del melojo alcanza aproximadamente la mitad del año.

El melojar se da sobre rocas ácidas y es incompatible con suelos calizos o básicos. En la sierra suele estar sobre granitos y gneises. Los suelos, sin embargo, no son excesivamente ácidos y tienden a la mesotrofia, con pH casi neutro, debido al bombeo de cationes realizado por el mismo árbol a través de sus raíces, que los deposita en las hojas y luego éstas, al caer, los aportan al suelo en forma de bases. Son, por tanto, los mejores suelos de la sierra, antes llamados tierras pardas subhúmedas y ahora denominados cambisoles húmicos. Así mismo, la capacidad de rebrote desde las raíces o los tocones, crea un entramado denso que retiene muy bien el suelo y aminora la erosión; incluso desacelera el viento a ras de superficie, lo que facilita la permanencia de la materia orgánica y su incorporación posterior al suelo.

El melojar ha sido un elemento clave en la vida serrana tradicional; en él, clareado, pasta el ga-

nado; en él se refugia buena parte de la fauna silvestre y de la caza; en él, antaño, se fabricaba el carbón vegetal, elemento imprescindible para las estufas de los hogares así como para diversas labores artesanales o preindustriales, tales como herrerías, fraguas y talleres.

Este oficio, hoy ya olvidado, de procurar el carbón lo llevaban a efecto los “fabriqueros” o “montaraces”, gentes que trabajaban en los robledales de septiembre a mayo. Primero procedían a la corta y troceo de la leña, periodo en el que bajaban a pernoctar a los pueblos. Luego venía el tiempo dedicado a “hornear” la madera. Las “horneras” debían situarse en lugares adecuados, con suelo esponjoso que absorbiese la humedad de la condensación y protegidas de los vientos más fuertes. Una vez escogido el lugar se mantenía durante muchos años. En la época de las quemas los “fabriqueros” vivían en continua vigilia, pues un vendaval a destiempo producía una combustión desigual que podía llegar a hundir toda la hornera, echando al traste meses de duro trabajo. Finalmente, tras esperar días a que se enfriara, se bajaban los sacos de carbón en carros hasta las numerosas carbonerías de las poblaciones. Prueba de la importancia de esta industria eran las 350 carbonerías registradas en Madrid a mediados del siglo XIX.

En resumen, volviendo a la materia prima de los carboneros, cuando hablamos del melojar lo hacemos del bosque más atractivo y sugerente de la sierra. Es el que tiene mayor variedad de vida botánica y animal; el que mejores suelos crea; es el bosque que viste las faldas de la montaña de cambiantes colores y texturas a lo largo del año. En su interior puedes encontrar a veces raudales de luz, otras entreveradas som-



12. Robledal de melojo en el Hueco de San Blas, cercano a Soto del Real.

bras; a veces el suelo cruje por la hojarasca otoñal, en ocasiones su desnudez se cuaja de nieve...En el melojar se olvida la sensación, tan extendida en otros bosques, de encontrarse en una plantación, al tener un aire más asilvestrado, en ocasiones incluso con un enmarañamiento que dificulta el tránsito. En suma, a pesar del ya comentado aprovechamiento secular, procura sensaciones de espacio poco modificado, mantenedor de sus esencias naturales.

Cuando el melojar se retira por cualquier tipo de agresión: talas, incendios, sobrepastoreo, etc., su lugar lo ocupa el matorral, aunque con formas distintas según las condiciones ambientales. En las cotas superiores y medias lo sustituye el piornal con hiniesta (*Genista cinerea subsp. cinerascens*); en los tramos bajos lo hace el jaral de estepa. Si la zona es especialmente húmeda, con suelos muy desarrollados, la sustitución la efectúan el codeso (*Adenocarpus hispanicus*) con la genista blanca.

El matorral asociado al piso del melojar, ya está en parte comentado; habría que añadir que para los no especialistas en botánica, bastaría con saber que baja hasta unos 1.500 m, y refiriéndonos ahora al matorral de sustitución, domina la jara estepa con hiniesta; sobre éste crece el piornal con hiniesta que alcanza unos 1.700 m al que sigue más arriba, hasta unos 2.100 m, un piornal con jabino que ya se asocia con el piso superior u oromediterráneo y con su bosque de pino silvestre.

Este matorral es difícilmente identificable por parte de los no especialistas, dado el parecido entre buena parte de las especies retamoides. Por ello se podría simplificar diciendo que la jara, cuya apariencia no ofrece dudas, está en la parte baja; si nos encontramos también en co-



13. Melojar en otoño en la base meridional de la Najarra. Al fondo los riscos de la Pedriza.

tas bajas pero en sectores más húmedos, a la jara se unen el brezo blanco (*Erica arborea*) y la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi subsp. crassifolium*). Más arriba todo el piso lo ocupan las retamas o piornos de montaña, entre las que podemos hablar de la retama blanca, de la retama negra, del codeso, de la hiniesta y del verdadero piorno, que se mezclan en función no sólo de la altitud sino también por la exposición a los vientos, suelos, etc. Como el más alto se sitúa el auténtico piorno (*Cytisus purgans*), de aspecto más denso y rastrero, que luego se va a incorporar a las asociaciones del piso bioclimático superior.

A lo largo de la subida al puerto se irán comentando estos aspectos, al tiempo que se harán notar otros detalles como, por ejemplo, la rep-tación o deslizamiento superficial del suelo en las laderas de acusada pendiente y la adaptación de los árboles, que se ven obligados a curvar la base de sus troncos.

Los regatos y pequeños arroyos son frecuentes, lo que nos habla de la capacidad de absorción de agua de los profundos suelos del melojar. En otro orden, ya vimos al iniciarse la subida, pero ahora lo apreciamos más cercano, la enorme cantidad de clastos y pedreras que recu-

bren las laderas del pico de La Najarra. El mecanismo de formación viene dictado por la repetida congelación y descongelación, que afecta a la solidez de las rocas, actuando el hielo como cuña entre sus fisuras. De este modo los escarpes y zonas más inestables se van cuarteando; la gravedad acaba por completar el proceso, cayendo ladera abajo y en ocasiones partiéndose en la caída.

A este tipo de modelado, debido a la acción mecánica del hielo, se le denomina periglacial y gelifración al proceso concreto de rotura de la masa rocosa. Las grandes vertientes de piedras de diverso tamaño son conocidas en la sierra como canchales y en otras cordilleras como "gleras".

Cerca de lo alto, cuando el paisaje se hace más desolado debido al viento canalizado por el puerto, que dificulta el crecimiento del bosque, merece la pena que nos fijemos en el valle que se abre a nuestra izquierda. Su fondo lo ocupa la pequeña presa de Miraflores; las vertientes se visten con una densa masa de robles y pinos, que contactan en forma geométrica, lo que nos indica, como ya hemos dicho, las repoblaciones de pinar realizadas sobre el piso del melojar. A los pies de la sierra se recorta el Cerro



14. Subida a la Morcuera. Canchal de gelifración en la Najarra con repoblación de pino en su base y melojar en primer término.



15. Cerca del Puerto de la Morcuera vista hacia el sur - sudeste con el valle de Miraflores y sus melojares y pastizales. Al fondo la rampa, sobre la que destaca aislado el Cerro de San Pedro.

de San Pedro, aislado en medio de la rampa, y más lejos la extensa y alomada campiña con la ciudad de Madrid. Si tenemos la suerte de contar con un día de buena visibilidad, se aprecia, en la lejanía, la planicie aluvial del Jarama y los relieves amesetados del sur de Alcalá de Henares.

3.5. EL PUERTO DE LA MORCUERA.

Coronamos los 1.790 m de La Morcuera. Su nombre parece indicar el carácter de lugar de tránsito entre el valle del Lozoya y las tierras del sur de la cordillera, pues una "morcuera" significa un mojón o acúmulo de piedras depositado en lo alto para señalar el collado, una costumbre, por otro lado, frecuente en muchas culturas. El término parece de uso común entre los repobladores de Segovia venidos a fines del siglo XI del norte de la Península y se cree que proviene de los hitos erigidos en honor a Mercurio, dios romano de los caminos.

Ahora el grupo se halla en el corazón de la sierra. Aquí el clima es el propio de las zonas de montaña y no son raras las condiciones meteo-

rológicas adversas y cambiantes. Por ello esta parte del recorrido se ha de supeditar a las circunstancias climáticas del momento. Lo ideal será elegir jornadas con previsión favorable o, al menos, las estaciones más estables dentro del periodo lectivo, como puede ser el final de la primavera.

Tras pasar el Alto, se sigue unos 700 m hasta un pequeño aparcamiento cercano a la fuente erigida, al finalizar las obras de la actual carretera en octubre de 1932, en homenaje a Manuel B. Cossío. Tanto ahora en este punto, como luego en el Puerto de Los Cotos, en la fuente en honor de Constancio Bernaldo de Quirós, o más tarde, cuando se pase junto a la fuente de Los Geólogos, ya en la bajada del Puerto de Navacerrada, se puede hacer referencia al importante papel jugado en el Guadarrama por estas personas, unidas todas ellas por la filiación al ideario de la Institución Libre de Enseñanza.

Su labor, iniciada a mediados del XIX, se tradujo, gracias al empeño de un magnífico grupo de naturalistas, artistas y educadores, en el conocimiento y la difusión de los valores naturales y pedagógicos del Guadarrama en particular y de la naturaleza en general. Su efecto fue rápido y notable en estudios de geología, de glaciario o de entomología, entre otros muchos, o en la poesía y la pintura. Además, fruto de aquel estímulo fue la creación de diversas asociaciones alpinísticas, pioneras en los deportes de montaña y nieve, entre las que destaca la Real Sociedad Española de Alpinismo Peñalara, cuya revista se edita, sin más interrupción que la de la Guerra Civil, desde hace 88 años.

En la pradera próxima a la fuente podemos efectuar la explicación de la zona, que comen-

zará por la situación de los principales relieves. A nuestra espalda (E. y SE.) hemos dejado la Najarra y el puerto de La Morcuera; hacia el S. y SO. se ve, ahora de perfil, la Cuerda Larga, en la que destacan las Cabezas de Hierro, que en su umbría mantienen la nieve durante muchos meses. En franca orientación oeste se aprecia la entalladura del puerto de Los Cotos, sobre el que se dispone, al norte, el macizo de Peñalara, techo de la Comunidad y del Guadarrama. Siguiendo el cordal de los montes Carpetanos, separación con Segovia, se pasa por picos y collados de escaso desnivel hasta llegar a divisar en orientación N.- NE. el pico del Nevero (2.208 m) y a su derecha el puerto de Navafría de 1.771 m.

Entre aquellas montañas y nuestro punto de observación, se sitúa un profundo y amplio vano, cuyo fondo no alcanzamos a ver pues nos lo ocultan las plataformas con pinar más cercanas. A la derecha, enlazando con el lugar donde nos hallamos, aparecen sierras apenas más altas que el propio puerto con una llamativa planitud en las cumbres; ya habíamos hecho referencia a ellas en el mirador de los Rancajales. Desde aquí podemos analizar tres temas: la tectónica y modelado del alto Guadarrama, las huellas dejadas por los glaciares pleistocenos y, por último, la vegetación de las zonas culminantes de la sierra.

Antes dijimos que el Sistema Central se puede definir como una cordillera de bloques fallados y ya apuntamos los principales momentos o periodos deformativos. Ahora, desde este lugar, se puede señalar la clara presencia de amplias plataformas o superficies niveladas, que parecen originadas por los largos procesos erosivos desarrollados desde la orogenia hercínica hasta

Itinerarios Geográficos

la alpina. Es decir, se trataría de una única superficie, resultante de la larga denudación erosiva, que habría tenido tiempo de decapitar los relieves creados en el Carbonífero. Mucho más tarde, las fallas la habrían cuarteado y elevado a distintas altitudes, ya dentro del nuevo y último ciclo orogénico, pero permaneciendo aún la herencia notoria de la antigua superficie aplanada. Partiendo de este modelo, hoy ampliamente aceptado, se pueden diferenciar varias superficies.

La más alta es la llamada superficie de cumbreros. Se dispone en cotas en general superiores a los 2.000 m y con anchuras del orden de los 500 m. Sus bordes están retocados por la acción glacial y periglacial, creando lo que se llaman "hoyos" en los pueblos serranos, de los

que hablaremos a continuación. Sus amplias culminaciones aparecen revestidas por gelifracos y céspedes de altura, que en ocasiones muestran terracillas o formas geométricas derivadas de la acción del hielo sobre los suelos. En cotas inferiores se aprecian las superficies intermedias o de paramera. Se alzan en cotas comprendidas entre los 1.300 y los 1.800 m. Su extensión puede llegar a ser considerable, como es el caso de la sierra de la Morcuera en la que nos encontramos; en otros, su extensión se reduce debido al retroceso erosivo del borde de las vertientes. En todos ellos, sin embargo, posee un papel decisivo en la topografía serrana.

A veces, estas superficies, se colocan bajo las laderas que les comunican con las plataformas



Gráfico 9. Esquema idealizado de la morfoestructura escalonada de la Sierra de Guadarrama. Pedraza Gilsanz, J. de. en *La Naturaleza del Guadarrama*, en Sáenz de Miera, A. (1992).

cimeras; en otras han quedado aisladas. En el primer caso los fenómenos de ladera pueden aportar materiales que favorezcan la creación de suelos más profundos y fértiles. En los enclaves de topografía idónea se pueden retener las aguas dando lugar a interesantes áreas de turbera.

Estos páramos de altura tienen una clara vocación ganadera y forestal, si bien el intenso pastoreo, unido a las quemadas seculares realizadas por los pastores, han determinado que hoy aparezcan mayoritariamente como pastizales. Hay que pensar que hasta el pasado siglo, la sierra en verano daba sustento junto a las vacas a una numerosa cabaña de ovejas merinas, que sólo en los alrededores de la Morcuera llegaba a las 15.000 cabezas.

Por último y como nivel inferior, ya recorrido, están las rampas o piedemontes que forman el espacio de tránsito entre las elevaciones montañosas y la fosa sedimentaria.

Entre los tres niveles citados se disponen las laderas o vertientes, casi siempre articuladas sobre sistemas de fracturas, preferentemente del rumbo ya conocido SO. - NE. aunque también con el NNE. - SSO.

Los escarpes presentan desniveles considerables sobre todo cuando unen de un solo impulso la rampa con las cumbres como, por ejemplo, en la Maliciosa o en la misma Najarra; en estos casos se pueden alcanzar diferencias altitudinales del orden de los 1.000 m. Si se interrumpe la vertiente por la aparición del nivel de paramera, éste queda como un gran rellano a media ladera, separado 300 o 400 m de las cumbres que la dominan y a 600 o 700 m de la rampa inferior.

En estas laderas se suceden los fenómenos

que observamos en La Najarra al subir la Morcuera; cambios en la vegetación, en los procesos de modelado, en los usos humanos, etc.

A grandes rasgos se podrían resumir los fenómenos erosivos en un predominio de los procesos nivales con soliflucción, avalanchas de flujo y caídas de rocas en las zonas altas.

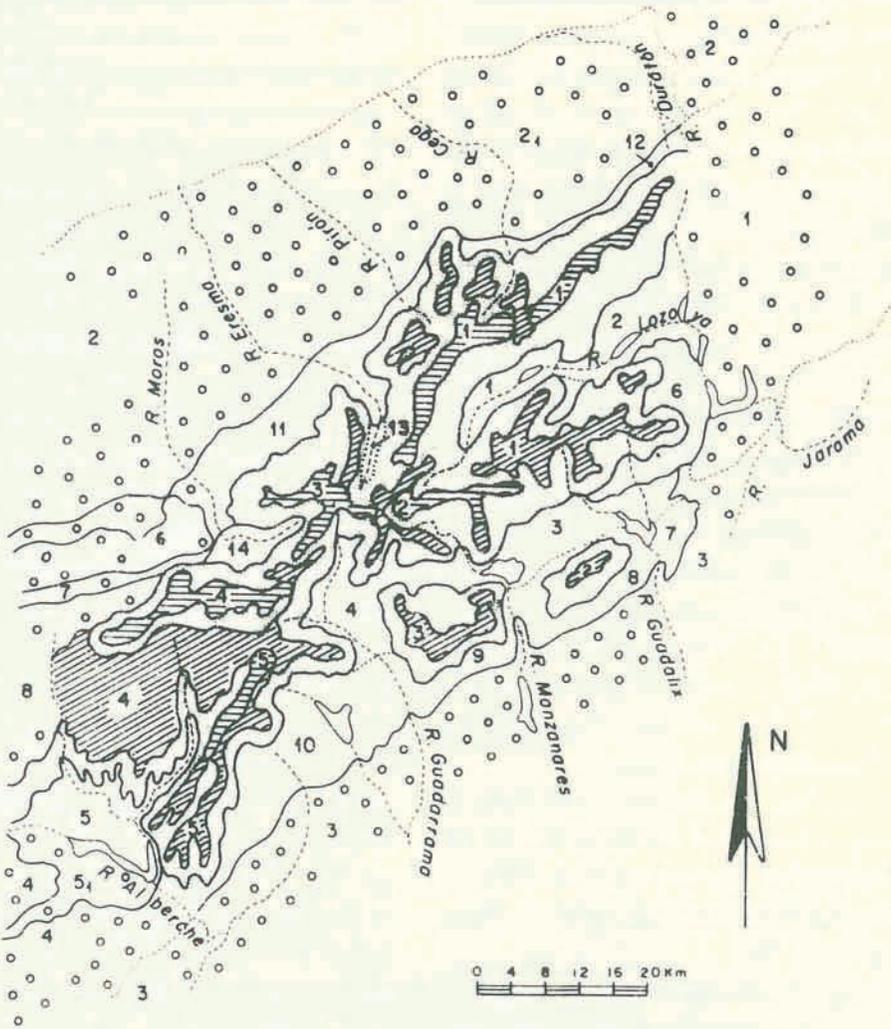
En cotas menores se va imponiendo la incisión de los torrentes con episodios coluviales y con la presencia, ya citada, de alguna turbera; por último, y ya en las zonas bajas de las laderas, se ahondan los procesos lineales con la excavación de pequeñas gargantas, como la que vimos al lado de Miraflores, y la presencia de abanicos fluvio - torrenciales.

Ahora pasamos a explicar la acción de los glaciares cuaternarios.

Desde la Morcuera tenemos quizás el mejor mirador de la sierra para observar la huella dejada por estos fenómenos geológicos.

Sabemos que los glaciares se crean cuando se produce un clima frío y húmedo. Esto ocurrió en varios momentos de la era cuaternaria, en concreto en el llamado periodo Pleistoceno. En él, los estudiosos de este fenómeno, han distinguido cuatro fases de poderosa actividad glacial, separadas por los estadios llamados interglaciares. El último periodo, el que aquí más nos importa, pues es el que nos ha dejado sus huellas en el paisaje actual, se denomina periodo Würm, finalizado hace 10 o 12.000 años. La expansión glacial de este periodo dejó notables efectos en toda Europa septentrional y en las cotas altas del sur del continente.

En el caso del Guadarrama, la actividad glacial estuvo guiada por la situación de las divisorias, el efecto de umbría o solana de las vertientes y el aprovechamiento de la topografía favorable.



SÍMBOLOS

UNIDADES	I	II	III	IV	V
1, 2, 3	SUBUNIDADES Y/O UNIDADES, SUBUNIDADES O REGIONES EN BORDES.				
— y ·····	CONTACTOS ; ······ RED HIDROGRÁFICA ; EMBALSES				

Gráfico 10. Morfoestructura de la Sierra de Guadarrama. I. Superficie de Cumbres (alineaciones); II. Superficie de Paramera (alineaciones secundarias); III. Laderas. IV. Piedemontes (Rampas y depresiones); V. Relieves de borde. Según Pedraza Gilsanz, J. de. en La Naturaleza del Guadarrama en Sáenz de Mieva, 1. (1992).

Parece que en el Pleistoceno la circulación atmosférica era sustancialmente similar a la actual, por lo cual, los frentes asociados a las perturbaciones tenían un movimiento suroeste-nordeste, oeste-este o noroeste-sudeste. Por tanto, los vientos procedían de las citadas componentes y, en consecuencia, el efecto de sotavento se produciría en las laderas noreste, este o sudeste, debido a la desaceleración de la corriente y la consecuente deposición de la nieve arrastrada. A ello colaboraría la orientación general del sistema montañoso y en especial del cordal de Peñalara a los Montes Carpetanos, que tenemos frente a nosotros, del que ya vi-



16. Macizo de Peñalara desde la Cuerda Larga en el que se distinguen las formas heredadas del glaciario cuaternario. En primer término superficie de páramo o intermedia con repoblación de pinar.



17. Montes Carpetanos desde la Najarra. Se aprecian las cabezeras en forma de circos glaciares del macizo de Los Pelaos.

mos su clara posición meridiana ligeramente inclinada de suroeste a nordeste.

Por otro lado, es sabido que las vertientes orientadas hacia el este son más frías que aquellas que lo están a occidente, debido a que éstas se exponen al sol en las horas de atmósfera más caliente por la larga insolación de todo el día. A lo dicho añadamos que la estructura, antes explicada, ofrece unas plataformas o escalones bajo las cumbres, en ocasiones situadas a cotas relativamente altas.

Todo, en suma, se une para que en las citadas condiciones frías del Cuaternario se formaran en nuestra sierra pequeños aparatos glaciares. Estos se alojaron preferentemente a sotavento de las grandes divisorias, en orientación más o menos oriental y sustentados, en ocasiones, sobre rellanos originados por las viejas penillanuras erosivas.

Podemos ver ahora desde la Morcuera, cómo la excavación glacial ha transformado las cabezeras de algunos valles, otorgándoles fisonomías cóncavas, en forma de hueco u hoyo, que también podríamos llamar recuencos o semicírcos. Su aspecto no es lineal sino semicircular, con un ápice más bajo, por donde sale de la antigua zona glaciada el arroyo actual. Sus bordes inferiores muestran unas elevaciones longitudinales que se corresponden con las acumulaciones sedimentarias arrastradas por el hielo. Tenemos, por tanto, los elementos clásicos de un pequeño circo glacial de los que a veces los manuales llaman de tipo pirenaico; una zona cóncava, rocosa y escarpada al pie del cordal divisorio, ocupando varios centenares de metros de la vertiente o ladera; un fondo más o menos aplanado o semiescalonado con cervunales, pequeñas lagunas o turberas y con arroyos divagantes; unos bordes del tramo inferior

de esta especie de área con forma de corazón, pues recuerda la silueta de este órgano, con amontonamientos de materiales heterométricos, que corresponden a las rocas transportadas y depositadas por el antiguo aparato glaciar, es decir, las morrenas. Todo ello compone la morfología clásica de las zonas modeladas por los antiguos glaciares del Guadarrama y lo explicado se aprecia perfectamente en las vertientes que se ven frente a la Morcuera, en especial bajo las cimas del macizo de Peñalara. Si miramos con atención hacia Peñalara, observamos cómo a la derecha del Puerto de los Cotos (norte-noreste), se ven varios hoyos o circos glaciares que presentan la totalidad de los rasgos antes citados. Son como zonas excavadas que se hubieran ahuecado y ampliado aprovechando las cabeceras de los antiguos torrentes, los cuales, sin embargo, muestran en

los tramos inferiores una clara incisión lineal. Se aprecia, así mismo, una fisonomía más rcosa, más desnuda de vegetación y más abrupta. Si se sigue el perímetro de estos espacios singulares, se verá cómo existe una sobreelevación, o al menos una alineación en sus zonas inferiores, que está marcando la posición de los cordones morrénicos.

Los mejores ejemplos son los que observamos colocados bajo las cumbres de Dos Hermanas y Peñalara, que podemos situar usando los mapas a escala 1/50.000. El más cercano al Puerto de Cotos es el Circo u Hoyo de la Laguna, que después visitaremos con más detenimiento; a su derecha aparece el Circo de Pepe Hernando, justo en la vertical de la cima de Peñalara, que se diferencia bien de los restantes por la marcada forma de "V" que dibujan sus dos morrenas laterales.

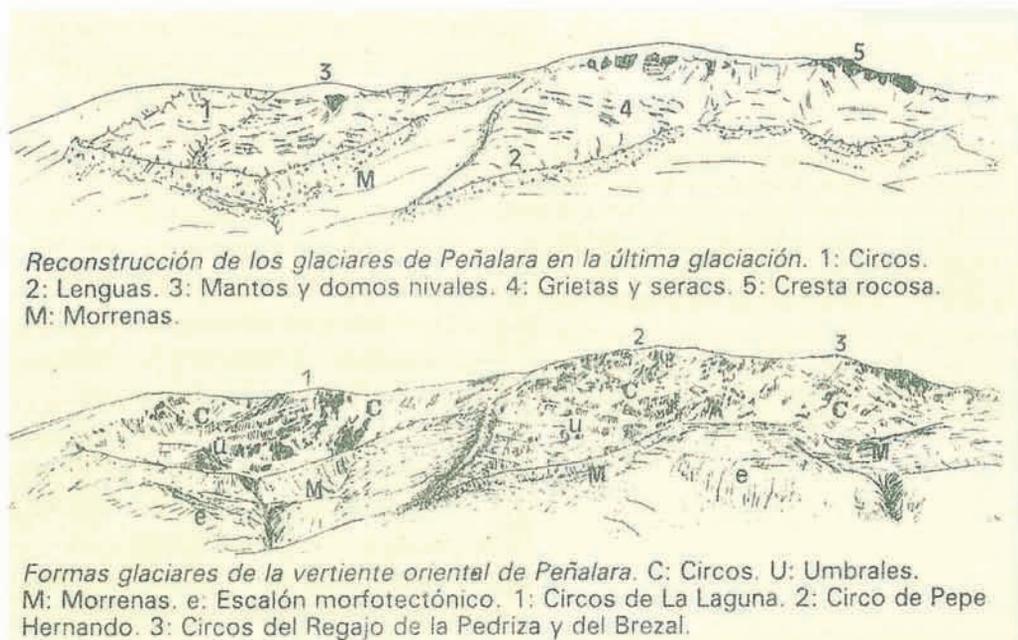


Gráfico 11. Reconstrucción de los glaciares de Peñalara en la última glaciación y formas glaciares de la vertiente oriental de Peñalara.

El macizo de Peñalara es, dentro del Guadarrama, la única zona que evoca los paisajes de alta montaña de las grandes cordilleras. Sus abruptos roquedales, los circos con lagunas, los angostos corredores que suben hasta la divisoria, la estrecha cresta de bloques que lleva hasta el Risco de Claveles, cumbre vecina de Peñalara, etc., reproducen a pequeña escala los paisajes del Alto Gredos o de los Pirineos. Tienen por ello un alto valor testimonial y un gran aprecio por parte de los montañeros, erigiéndose en la montaña más simbólica del Guadarrama.

A lo largo del cordal de los Montes Carpetanos, que tenemos frente a nosotros, se suceden las formas de circos y nichos glaciares. Estos últimos son cabeceras con actividad glaciar pero con una menor excavación. Se han contado un total de 18 aparatos glaciares desde Cotos al Puerto de Navafría, apreciable descenso altitudinal situado a la derecha (noreste) del Pico del Nevero. No todos los aparatos son evidentes a la distancia a la que nos encontramos y algunos de ellos son de poca entidad, pero sí se distinguen de modo diáfano los ya comentados de Peñalara y los del macizo de los Pelados, a la izquierda del Pico del Nevero. En este macizo se aprecian con claridad el llamado Hoyo Berrocoso y el Hoyo Cerrado, situados sobre los pueblos de Alameda y Pinilla del Valle. Su característico dibujo de hueco semicircular, mordiendo la parte alta de las vertientes, es muy claro desde este mirador y si se cuenta con la ayuda de prismáticos se logrará una sensación mucho más acentuada de la verdadera entidad de estos circos.

También se ha detectado la presencia de huellas glaciares en la vertiente meridional de



18. Característica fisonomía glaciar del Hoyo Cerrado sobre Alameda del Valle.

Cuerda Larga, si bien en menor número y con escasa entidad, dada su localización menos favorable; igual ocurre en las vertientes orientales de la misma Cuerda Larga, en la cabecera de los arroyos situados sobre Soto del Real. Este último circo oriental de Cuerda Larga, al que hicimos referencia en la parada de los Rancajales y que podemos localizar en la cartografía, recibe el nombre de Hoyo del Mediano. Dicho Hoyo es el mejor ejemplo glaciar de los situados al sur de la sierra, debido a su favorable orientación y al resguardo que le ofrecían las cimas del Alto de Matasanos; en él, una vez desaparecidos los hielos glaciares, se ha seguido acumulando gran cantidad de nieve invernal, lo que motivó su explotación en el pasado.

Este hecho nos da pie a comentar otra de las antiguas labores vinculadas a las montañas, actualmente desaparecida, pero aleccionadora de los cambios sociales y de las huellas que dejan en el paisaje actividades hoy difíciles de imaginar. Nos estamos refiriendo a la nevería, antigua industria, consistente en abastecer de nieve a Madrid, pero que podríamos extender a otras muchas ciudades próximas a montañas, como es el caso de Granada, con el fin de utilizarla como refresco y conservador de alimentos.

En Madrid la nevería comenzó a principios del siglo XVII, con la creación de una Casa Arbitrio de la Nieve y Hielos, situada en las proximidades de la puerta de Bilbao, lo que hoy se conoce como glorieta de Bilbao. Por esta puerta norte llegaban los cargamentos con el frío producto que se almacenaba en grandes pozos construidos para tal fin.

La nieve se cargaba en los ventisqueros o lugares de mayor acumulación, allí se mantenía durante los meses de primavera y principios de verano. En concreto inicialmente se utilizó el ventisquero al que antes nos referíamos situado en el Hoyo del Mediano, que fue acondicionado desbrozando los matorrales, haciendo muros para aumentar el espesor de nieve y construyendo caminos de acceso para los mulos de carga. La nieve se cubría de ramas de piorno a finales del invierno para evitar en lo posible la fusión y sublimación; luego, hasta que los calores veraniegos la hacían desaparecer, se transportaba en primera instancia hasta Chozas (hoy Soto del Real) y durante las noches, para evitar el calor, en carros hasta Madrid.

Todavía hoy día es posible seguir el trazado de un buen tramo del camino mulero construido hasta el Hoyo del Mediano, que para aquellos que ignoran estas antiguas labores puede parecer enigmático.

Cuando, durante el reinado de Carlos IV, se construyó la nueva carretera del Puerto de Navacerrada se abandonaron estos ventisqueros, volviendo su atención a los situados en la zona de las Guarramillas, entre otros, al Ventisquero de la Condesa, que permitían el traslado en grandes carretas de bueyes, con lo que se mejoraba la rentabilidad.

La nevería se fue eclipsando hasta desaparecer

con la llegada del hielo industrial, dejando de operar las empresas dedicadas a este secular comercio en los últimos años del siglo XIX.

Hagamos ahora unas breves referencias a la vegetación de las zonas altas de la Sierra.

Desde poco antes de culminar el puerto desapareció, o se hizo muy escaso, el pinar. Ahora tenemos algunos pinos próximos, pero son todos ejemplares malos, con escaso porte a pesar de que su repoblación data de hace unos 50 años. En las montañas de enfrente, los Montes Carpetanos, los bosques suben algunos centenares de metros por encima de nuestra cota, para desaparecer algo más arriba; dan paso al matorral de montaña, el clásico piornal que vemos también a nuestro alrededor, mezclado en muchas ocasiones con el jabino o enebro rastrero. En realidad, desde aproximadamente la cota 1.700, hemos entrado en el piso bioclimático oromediterráneo, cuya vegetación potencial está constituida por pinares albares con piornales y enebrales rastreros.

Las condiciones climáticas vienen dictadas por unas temperaturas medias anuales inferiores a 8º centígrados; la media de las máximas del mes más frío está entre 1º y 3º C. y la de las mínimas de ese mismo mes es inferior a -3º C. Como ombroclima nos encontramos con el tipo húmedo, que recibe precipitaciones anuales medias entre los 1.000 y 1.600 litros.

El piso oromediterráneo llega a unos 2.200 metros, pero los pinos suelen ocupar de forma natural su tramo inferior, mientras los matorrales encuentran su óptimo en las cotas altas del mismo. Hemos de añadir que la actual distribución de los pinares del Guadarrama es consecuencia en gran parte de la acción humana; por un lado se han producido antiguas y extensas repoblaciones que incluso han invadido a los

vecinos melojares situados a sus pies, mientras que, por otra, la ganadería extensiva de los pastizales de altura ha supuesto periódicas quemadas del bosque para extender la superficie dedicadas al pastoreo. Cuando ocurre esto último, toda la amplitud del piso oromediterráneo se ve ocupado por el piornal con enebro, dominando claramente el piorno si la causa de la regresión del bosque ha sido el fuego, debido a su carácter pirófilo. Entonces, los jabinos o enebros quedan relegados a zonas rocosas y escarpadas a salvo del incendio. Si la sustitución continúa a causa de suelos desfavorables, sobrepastoreo, etc., aparecerán pastizales psicroxerófilos o pastos higrófilos de cervuno (*Nardus stricta*).

El piso oromediterráneo acaba hacia los 2.250 metros de altitud, con una comunidad en general pobre en especies, en la que predomina el jabino, como última muestra de la sucesión de pinar - piornal - jabinar (enebral rastroso), con individuos cada vez más achaparrados y rastros, debido a su adaptación al fuerte viento y al peso de la nieve.

Los suelos de los pinares y piornales son de tipo ranker de humus tangel, es decir, con una gran proporción de fibra, dado su corto periodo vegetativo y un pH bastante bajo. Sin embargo, la aportación de la materia orgánica del piorno que, como es común en las papilionáceas, humifica bien, sumado a la del calcio hidrosoluble de las acículas de los jabinos, depara un suelo bastante aceptable. El horizonte orgánico es de buena calidad con una profundidad entre 20 y 50 centímetros, elevada para lo que es habitual en los suelos de alta montaña.

El piornal resulta poco provechoso para la economía serrana. Se puede ocupar por el ganado

pero su rendimiento es bajo. Ello explica que se haya quemado desde antiguo, intentando lograr praderas más ricas en especies pastables. Si las quemadas se detienen, que es lo que ocurre en la actualidad, el piornal se recupera con prontitud pero no así el jabinar, el cual se encuentra relegado, como vimos, a las zonas rocosas.

En cuanto al paisaje creado por los pinares, volveremos en la subida al Puerto de Los Cotos, aprovechando que circularemos por una de las mejores masas de pinar de toda la sierra.

De la vegetación culminante, la correspondiente al llamado piso crioromediterráneo, hablaremos también con cierto detalle cuando la veamos más próxima en el Circo de la Laguna de Peñalara. Podemos, sin embargo, aprovechar este lugar para señalar desde aquí su aspecto general. Observamos cómo ceñido a las cimas y cordales colocados más o menos sobre los 2.250 m, aparece una zona casi desnuda de vegetación, debido a la carencia de un verdadero recubrimiento de plantas leñosas. Es decir, ni siquiera prospera el matorral, mucho menos el bosque, y con frecuencia imperan las pedreras o escarpes.

Ya para acabar, podemos referirnos a las unidades de paisaje. El Puerto de la Morcuera se localiza en el contacto entre la unidad perteneciente a las altas sierras de Siete Picos - Cuerda Larga y la más oriental de las sierras medias de Morcuera, Bustarviejo y otras, que ayudaremos a visualizar mediante la utilización de los mapas.

Subimos al autobús para continuar el recorrido en dirección a Rascafría.

Casi inmediatamente después de arrancar dispondremos, a nuestra derecha, de un magnífico

ejemplo de lo que antes definimos como superficie de páramo, que aquí se manifiesta en una extensa planicie aprovechada para pastizal, cuyo mal drenaje se concreta en cervuales o tollares.

Pocos minutos más tarde abandonamos estas llanuras colgadas, para atravesar por las laderas de una garganta pequeña pero angosta. En las orillas del torrente podemos ver un tradicional enclave pastoril, recientemente restaurado, con su chozo cubierto por piorno y su aprisco o majada.

3.6. EL VALLE DEL LOZOYA.

Algo después se abre a la derecha el Valle del Lozoya, depresión que adivinábamos en la Morcuera entre nosotros y los Montes Carpetanos. Se trata de una de las fosas tectónicas o grabens más característicos de todo el Sistema Central y único en el Guadarrama. Sus dimensiones son de unos 19 kilómetros de longitud en dirección suroeste- nordeste; la anchura llega a los 5 kilómetros en la zona central, estrechándose sus extremos.

Está limitado por horsts de diversa entidad; más altos los del noroeste, oeste y sur y menos los del sudeste y este, pero colaborando todos en dotarle de un importante aislamiento, que ha contribuido a mantener un paisaje bastante bien conservado tanto en lo natural como en lo cultural.

El hundimiento del bloque, la preservación de su fondo a la acción erosiva, ha permitido conservar importantes retazos de las series sedimentarias carbonatadas del Cretácico superior, que vimos hace rato alrededor de Guadalix. Estos sedimentos suelen relacionarse con la orla periférica, sur y norte, de la Sierra de Guadarrama,

pero aquí nos aparece aislada en su interior, lo que demuestra que todo el ámbito de lo que hoy es la sierra debió estar cubierto por los mares cretácicos y por la sedimentación en ellos ocurrida. Más tarde tendría lugar el realce alpino que provocó la meteorización y desalojo de estos materiales de las partes altas y laderas.

Concordantes con las calizas están los materiales del Paleógeno, en este caso conglomerados del Oligoceno. Las calizas, en ocasiones, se disponen inclinadas en pequeñas cuestas; mientras, los conglomerados aparecen en general mucho más ruinosos.

El fondo del valle está surcado por el río Lozoya, que de forma aislada muestra en su lecho rosados estratos calizos. Sin embargo, las planicies aluviales de la zona media e inferior de la fosa, están constituidas por materiales detríticos cuaternarios depositados por el mismo río; estos se superponen y ocultan las series secundarias y terciarias, que deben ocupar la totalidad del fondo del valle. Los contactos tectónicos entre los distintos bloques quedan a veces claros, pero también ocurre con frecuencia que se enmascaran por el recubrimiento de tipo coluvial o torrencial, especialmente en la salida de los numerosos arroyos que drenan las vertientes.

Bajo el prisma del análisis del paisaje, todo lo que resta de trabajo de campo discurrirá por la unidad del Valle Alto del Lozoya, formada no sólo por la fosa o fondo, sino también por las vertientes y cumbres que avena el recién nacido río Lozoya, cuya valoración como unidad de paisaje es muy alta.

Según descendemos por la carretera y nos vamos acercando a Rascafría, apreciamos las verdaderas dimensiones del valle, único en la Comunidad de Madrid articulado por la poderosa

arquitectura de grandes bloques, que como ya dijimos, le facilitan el aislamiento necesario para poseer su gran riqueza cultural y natural.

En este sentido, es importante recalcar a los alumnos el papel jugado por las montañas como verdaderas islas sobre las llanuras, en las que se refugian y sobreviven gran cantidad de organismos, que favorecen la diferenciación biológica respecto a las planicies o tierras bajas colindantes. Esta insularidad orográfica, unida a la inaccesibilidad de las zonas altas o escarpadas, ha actuado también en el Guadarrama y en especial en el valle intramontano en el que ahora nos hallamos, propiciando su rica variedad botánica y zoológica.

Respecto a la fauna, por ejemplo, los estudios recientes estiman que en el Valle del Lozoya se reproducen 208 especies de vertebrados, lo que significa el 47% de todos los que lo hacen en la España peninsular. Si se considera el número de especies reproductoras con relación a la superficie, se logran unos índices que, según afirman los especialistas en zoología, otorgan al Valle del Lozoya mayor riqueza relativa que, por ejemplo, a países completos como Francia o Portugal.

Esta gran cantidad de especies es posible porque cuando el clima cambia, haciéndose más seco, muchas de ellas buscan refugio allí donde las condiciones se alteran en menor medida y se adaptan mejor a sus necesidades.

Como ejemplo de los más de dos centenares de especies citadas, baste la siguiente muestra de la fauna silvestre del Lozoya: ánade real, cernícalo común, águila real, buitre leonado y buitre negro, erizo, desmán de los Pirineos, ardilla, conejo, gato montés, zorro, comadreja, turón, nutria, jabalí, corzo, ...

Algunas especies, sin embargo, han desaparecido sin remedio como ocurrió, hacia mediados del siglo XVII, con el oso y a mediados del XX con el lobo. La cabra montesa, por el contrario, se ha reintroducido hace pocos años, con una adaptación tan buena que incluso empieza a preocupar su rápido crecimiento.

Como conclusión en lo que respecta a la zoología, se puede confirmar una creciente recuperación de especies e incluso la expansión de algunas hacia zonas vecinas.

En lo relativo a la flora, también se puede hablar, por las mismas razones, de una gran riqueza que se cifra en aproximadamente 1.270 especies asentadas en el valle. En este caso a las características climáticas transicionales y a la variedad del relieve, hay que añadir los usos tradicionales del territorio, que han favorecido el incremento de la variedad florística.

En lo que respecta a la vegetación y a su historia, es curioso constatar los resultados de los estudios polínicos efectuados en las numerosas turberas de la zona. Dichos análisis que comenzaron en los años 50, reconstruyen la evolución botánica de los últimos 8.000 años. Las conclusiones más llamativas son: la presencia antigua del castaño y del acebo; el papel de pionero del bosque ostentado por los abedules; la continua existencia del pinar silvestre a lo largo de los ocho milenios; la presencia constante, incluso en reciente expansión, del roble melojo; la intensa deforestación sufrida en los últimos 1.000 años con el consiguiente desarrollo de los pinares y enebrales (jabinares); la llegada reciente, no más antigua de unos 500 años, de las hayas, que sin embargo desaparecen en el último siglo; y en general el papel de refugio de este lugar para numerosas

especies, lo que sigue ocurriendo en la actualidad.

En el transcurso de estas explicaciones habremos descendido a través de un frondoso mejojar; al final de una larga recta, y casi de improviso, cruzamos el río Lozoya que por lo general es bastante caudaloso, sobre todo en primavera debido a su régimen de alimentación nival. Ya en su orilla izquierda, próximos al pueblo de Rascafría, se abren amplias llanuras aprovechadas como dehesas de fresno y en las que permanece el ganado buena parte del año.

La ganadería ha sido la actividad más importante del valle. Hoy sigue siendo importante, pero más por la tradición y por lo que supone para la conservación del paisaje, que por su aportación a la economía rural, que se ha ido centrando en las actividades terciarias.

En concreto en Rascafría la cabaña ganadera es numerosa sobre todo en cabezas de bovino de carne que se elevan a unas 1.800, seguidas de unas 250 ovejas y cabras y unos 120 caballos también de carne.

El ganado vacuno sube hacia las montañas a principios de abril, cuando se le suelta de las fincas en las que ha pastado durante el invierno, ayudado por forraje y pienso. Las vacas van subiendo por sí solas, mientras se alimentan de hierbas y de hojas de roble; se guían por su instinto que les hace reconocer los caminos usados desde siempre y se sitúan más o menos altas en función del estado del pasto y de las condiciones climáticas. De hecho se da con frecuencia el caso de primaveras muy retrasadas, o la vuelta de las condiciones invernales en fechas avanzadas, que suponen graves dificultades en la alimentación e incluso en la supervi-

vencia del ganado. Por otra parte un retraso en la subida facilitaría una mayor madurez de los pastos y mayor alimento, sin embargo el peso de la tradición de esta trashumancia vertical y otras causas económicas, como es el que muchos ganaderos ya no lo son a tiempo completo, desembocan en mantener las fechas de siempre.

Cada vaca suele dar un ternero por año, de los cuales un 10% aproximadamente de las hembras se crían, pasando a formar parte de la cabaña del pueblo. El resto se vende al destete o se ceba en el mismo valle para venderse luego.

Las actuaciones en este sector están en la línea de mejora de la raza a través de la selección de los reproductores, así como en la alimentación y la sanidad; se está trabajando igualmente en hacer más eficaz la distribución y la comercialización por medio de la denominación de origen "Carne de la Sierra de Guadarrama".

Entramos en Rascafría, torcemos a la izquierda atravesando la localidad en dirección al Paular y al Puerto de los Cotos.

El poblamiento actual del Valle del Lozoya data de 1302 a partir de la Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia. Se realizó con habitantes procedentes del norte de España. La Tierra de Segovia se componía de 10 sexmos uno de los cuales era el de Lozoya. Este se dividía en 5 quñones: Lozoya, Pinilla, Alameda, Oteruelo y Rascafría; este último era a su vez tierra de realengo.

En cuanto a la historia local, es muy interesante lo que nos indican las Normas u Ordenanzas conservadas en el ayuntamiento de Rascafría que, escritas en 1514, rigieron la vida vecinal hasta 1735 fecha en la que se actualizaron y

adaptaron a las Nuevas Ordenanzas de la Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia.

Sus finalidades eran, entre otras, regular la vida económica, velar por las propiedades tanto privadas como públicas, mantener el siempre difícil equilibrio entre agricultores y ganaderos y especialmente mirar por los intereses de los vecinos frente a los forasteros que pudieran ir llegando. Existen en las Normas curiosas figuras como el “Alcalde del Agua” encargado del reparto de este preciado elemento, demandado para riego, molienda, pesca, lavado del lino, abrevaderos, fuentes, etc. Labor parecida tenía el “Alcalde de Pan y Yervas” en el control del buen estado de tierras y prados, denunciando a aquellos que no los atendieran con el debido cuidado. Para la construcción y mantenimiento de las obras comunes como puentes, caminos, fuentes, etc., el Concejo convocaba a todos los vecinos varones y mayores de edad a la “Pres-tación Personal”, de forma que su conservación era responsabilidad comunal.

En total eran 230 Normas que debido a su carácter consuetudinario siguen estando muy presentes en los hábitos y costumbres de algunos de los 1.621 (1999) actuales vecinos.

Al salir de Rascafría tenemos una muestra de la otra gran riqueza de la zona: la forestal. A mano derecha, nos hemos de fijar en la antigua serrería de vapor, construida en 1854. Pertenece a la Sociedad Belga de los Pinares del Paular, propietaria de una gran parte de los pinares del Alto Valle del Lozoya, a raíz de las leyes desamortizadoras aplicadas a los bienes de la Cartuja del Paular. De hecho la propiedad del que fue conocido como “Pinar de los Frailes” data de 1675, cuando una Real Cédula, firmada por Carlos II, se la concede a la Cartuja, a

pesar de las protestas de los segovianos a cuya Comunidad pertenecía.

El corto espacio entre Rascafría y el Monasterio del Paular es otro paseo lleno de encanto. Su frondoso arbolado, la presencia del río y del cercano monasterio, todo enmarcado por la mole de Peñalara, componen un cuadro de alto valor estético, en el que se perciben siglos de cultura sobre la base de una naturaleza extraordinaria.

3.7. EL MONASTERIO DEL PAULAR Y EL PUENTE DEL PERDÓN.

Llegamos a la zona donde se encuentra el Monasterio de Santa María del Paular, frente al cual se halla el histórico Puente del Perdón y las oficinas de gestión del Parque Regional de la Cumbre Circo y Laguna de Peñalara; pocos metros más allá, colindante a las oficinas vemos el Centro de Educación Ambiental del Puente del Perdón de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Este es un buen lugar para ofrecer a nuestros alumnos algunos datos acerca de la historia del Monasterio antes de visitar, si lo hemos así decidido, el Centro de Educación Ambiental.

El Monasterio del Paular tiene su origen en la donación de unos edificios situados junto a la ermita de Santa María del Paular, realizada por Juan I en 1390 a la Orden cartujana. Se debió a las disposiciones testamentarias de su padre Enrique II de Trastámara, en las que prometía la fundación de una cartuja como penitencia por la destrucción de un convento de la Orden, en Francia en 1365, mientras batallaba junto al monarca francés en la Guerra de los Cien Años. Existe también la opinión de que el monarca realiza esta donación encuadrándola dentro de

Itinerarios Geográficos

su política de crear unos centros monásticos fuertes, que mantengan la estricta observancia de las reglas, para contrarrestar así la creciente relajación que se estaba produciendo. Esta afirmación se basa en que en poco más de un año se fundan además del Paular, el monasterio jerónimo de Guadalupe y el de San Benito en Valladolid.

El Paular es la primera cartuja creada en Castilla y jugó un papel decisivo en las sucesivas fundaciones de la Orden en el resto de España. Dentro



19. La Cartuja del Paular entre los bosques de melojo y pino del Alto Valle del Lozoya.

de esta, ostentó un lugar preferente y de referencia obligada, dado su poder económico y la gran autoridad intelectual y religiosa de sus frailes.

La Cartuja se acabó en 1442 durante el reinado de Juan II de Castilla y se remodeló por Juan Guas en tiempos de los Reyes Católicos. Como decíamos su poder económico fue enorme y sirva como prueba su cabaña de merinas, que llegó a ser de 86.000 cabezas. Además contaba con numerosas propiedades urbanas y rústicas, entre los que se hallaban los grandes pinares serranos.

En el aspecto artístico destacan, dentro del estilo gótico, el Claustro Grande, el Refectorio, el

Atrio de la Iglesia y el Retablo del Altar Mayor. Al barroco pertenecen la Biblioteca, la Sala Capitulare y la Capilla del "Transparente" construida a principios del XVIII.

Como consecuencia de las leyes desamortizadoras, la Cartuja del Paular se cierra en 1835 y se ponen en venta sus bienes. El Monasterio fue vendido en 1844, para ser readquirido por el Estado, aunque no en su totalidad, 30 años más tarde por una cantidad mucho mayor.

Los archivos del Paular, al estar excluidos de la venta, siguieron en poder del Estado que los traslada al Archivo Histórico Nacional; la biblioteca, después de ser expoliada por las tropas francesas, se envió a la Biblioteca Nacional. En 1876, dos años después de su readquisición, es declarado "Monumento Nacional Histórico Artístico".

A finales del XIX, el Paular adquirió el papel de lugar de encuentro y referencia simbólica para los naturalistas, artistas y deportistas que estaban creando las bases de lo que se ha llamado "Guadarramismo", movimiento cultural y deportivo que germinó alrededor de los valores paisajísticos del Guadarrama.

Unidos al Paular aparecen los nombres de Menéndez Pidal, Giner de los Ríos, Cossío, Bernaldo de Quirós, de militares ilustrados como Ibañez Marín, de poetas como Enrique de Mesa, la familia Troyano de los Ríos, etc., muchos de ellos vinculados con la Institución Libre de Enseñanza. La mayoría pasaban aquí largas temporadas en verano, o usaron como hospedaje en las marchas las casi ruinosas estancias de la vieja Cartuja.

Para agravar su deterioro, a la que contribuía el mantenimiento en manos privadas de varias dependencias, en 1909 cae un rayo sobre la To-

re produciéndose graves desperfectos en las cubiertas; a pesar de todo, debido a su privilegiada ubicación, en 1917 la Academia de Bellas Artes comienza a utilizarla en verano como pensionado para pintores paisajistas.

En fecha tan señalada como el 18 de julio de 1936 se decreta, finalmente, la expropiación forzosa de lo que restaba del Monasterio, con intención de establecer una Universidad de Verano.

Tras la Guerra Civil, en 1943, el Ministerio de Educación se hace con la propiedad de todas las edificaciones y la huerta, para cumplir el propósito de la antigua expropiación. Pero ocurrió entonces que el Jefe del Estado, General Francisco Franco, en su viaje oficial a Cataluña había visitado el monasterio benedictino de Monserrat que le impresionó profundamente, lo que le hizo pensar que sería muy deseable disponer de un centro religioso parecido cercano a Madrid. Por esta causa, en diciembre de 1948, se entrega en usufructo a la Orden benedictina, firmándose la escritura de cesión definitiva en julio de 1954. Poco después, tras 119 años de interrupción, se reinicia la vida monástica en el Paular con 12 monjes venidos de la abadía de Valvanera y comienzan los trabajos de rehabilitación.

Frente al Paular se halla el Centro de Educación Ambiental del Puente del Perdón.

Aquí siempre nos atenderán bien, pero si hemos concertado cita nos pueden dar explicaciones más detalladas de sus actividades, muchas de ellas adaptadas a los ciclos estacionales de la naturaleza, además de mostrarnos una interesante maqueta del valle alto del Lozoya, lo que nos ayudará a situar lo visto en la parte final del recorrido.

Al seguir viaje hemos de intentar captar inme-

diatamente la atención de los alumnos, pues a tan sólo unos cientos de metros, antes de la primera curva a la izquierda, se ve cómo el río corre sobre unas rosadas losas de caliza lo que le confiere un aspecto muy particular. Poco después, también a la izquierda, en un talud arenoso de la carretera, vuelven a mostrarse claramente los estratos calizos cretácicos, ahora con claro buzamiento, que corrobora lo que ya habíamos avanzado durante el descenso del Puerto de la Morcuera.

Un par de kilómetros más arriba, después de unas largas rectas entre bosque mixto de pino y melojo, aparecen a la izquierda, justo pasada la desviación del mirador de Los Robledos, unos restaurantes. Por la segunda entrada se accede a una apacible zona con restaurantes, que poseen un amplio aparcamiento entre bosque donde se puede hacer la parada del almuerzo. En los establecimientos si fuera necesario, se puede encontrar bebida o alimentos complementarios. Como en cualquier parada, se ha de insistir en el cuidado debido a la naturaleza, evitando dejar cualquier basura o desperdicio.

Seguimos viaje hacia el Puerto de Los Cotos.

La ruta discurre por un magnífico pinar de silvestre o albar, una de las especies de pino de mejor porte y más bonita de todas las que habitan nuestro país. El pino silvestre puede llegar en condiciones idóneas a los 30 o 40 metros de altura, pero en la sierra, en su piso natural y sin ayuda humana, raro es que alcance los 20 metros. Incluso en su límite altitudinal superior, en las zonas de canalización del viento y las ventiscas, se doblega ante esa fuerza que sopla casi siempre en la misma dirección, quedando "humillado", esto es, empequeñecido y dobla-

do, con las ramas orientadas a sotavento en lo que se llama a veces "efecto bandera".

El pino albar, de Valsain, silvestre, rojo o de Noruega, que por todos estos nombres es conocido, es muy fácil de distinguir del resto de sus hermanos del género *Pinus* porque la parte superior del tronco tiene un aspecto escamoso y de coloración anaranjada rojiza o asalmonada, siendo sin embargo la parte inferior rugosa y parduzca.

Las acículas van por parejas en las partes jóvenes de las ramas y son de color verde mate algo blanquecino; su tamaño es pequeño, el más corto de los pinos españoles, no pasando de los 5 ó 6 centímetros. Las piñas son igualmente pequeñas, no exceden de los 6 x 3 centímetros.

El pino silvestre se distribuye por un amplio territorio entre los 65° y los 37° norte. En España se encuentra en los Pirineos, Sistema Cen-



20. Pinares de albar o silvestre con su clásico color asalmonado en la parte alta del tronco.

tral, Sistema Ibérico y alcanza por el sur Sierra Nevada.

El pinar serrano es un bosque monoespecífico, con pinos de diferente edad y altura si no es objeto de labores forestales para explotar su madera. Los pies se abren entre sí de 10 a 12 metros, con una buena iluminación del suelo, lo que hace posible un estrato arbustivo denso, formado por el piorno, el enebro y pinos jóvenes. Sin embargo el pinar no es un bosque rico en número de especies, sobre todo si le comparamos con su vecino inferior el melojar.

Como curiosidad, merece la pena que nos fijemos en las marañas o madejas que se aprecian en las ramas altas de algunos pinos; se trata de una planta parásita llamada muérdago (*Viscum album*) que puede llegar a matar al pino si la infestación es importante; su propagación se efectúa por medio de las aves al comer o picar sus pegajosos frutos.

Si miramos los mapas u observamos la altitud que nos señalan los altímetros, comprobaremos que todavía nos encontramos en altitudes relativamente modestas, del orden de los 1.500 o 1.600 metros. Esto quiere decir que, a pesar del magnífico pinar, estamos en tierras que son "propiedad natural" del roble melojo. Ello explica la presencia de algunos acebos, cuyas brillantes hojas oscuras les hacen inconfundibles, y de abedules, situados estos próximos a las torrenteras, donde resaltan su delicado tronco blanco. Dichos árboles, siempre raros en la sierra, acompañan al melojo o crean sus propias series en lugares muy específicos, pero siempre dentro del piso supramediterráneo, aquí colonizado por un invasor mimado por el hombre y venido de arriba.

De otro lado, la gran altura y esbeltez del pinar que recorremos, es consecuencia de crecer so-

bre los profundos y ricos suelos del piso del roble, ya dijimos que los mejores de la sierra, mucho menos ácidos y con más bacterias descomponedoras de la materia orgánica que los suyos propios.

La luminosidad del pinar, que antes apuntamos, tiene alguna importante consecuencia para la fisonomía del bosque, sobre todo en los terrenos donde por orientación o altitud el pinar presenta su estructura natural, más descongestionada que la que aquí vemos. Entonces se comprueba la existencia de interesantes comunidades de líquenes, siempre muy dependientes de la luz, sobre las ramas periféricas y la corteza de los pinos.

El líquen más común, que puebla abundantemente la mayoría de los ejemplares, es el *Pseudoevernina furfuracea*, que se ancla con facilidad en la rugosa corteza del tramo inferior y le da un aspecto entre canoso y fantasmal. En los melojares, sin embargo, la presencia de esta especie es mucho menor debido a la mayor sombra de las hojas y a tener una corteza menos rugosa, restringiéndose a las zonas perimetrales o a las áreas clareadas.

En el tramo alto, por encima de los 1.700 metros, existe además otra comunidad liquénica cuyo máximo exponente es el *Parmeliopsis ambigua*, que posee la particularidad de crecer en la zona del tronco que está habitualmente en invierno cubierta por la nieve y, de ese modo, a salvo de los bruscos cambios de temperatura. Se sitúa en los primeros 50 o 60 centímetros del fuste del pino y se distingue por su llamativo color amarillo verdoso.

A partir de la cota 1.700 metros aproximadamente, penetramos en el piso en el que el pino se desarrolla de modo espontáneo y natural. El

clima que corresponde a esta altitud y las inmediatas superiores, es duro y exigente. La radiación es muy alta, lo que facilita los contrastes térmicos y la pérdida de humedad. La pluviosidad es alta también, superior a los 1.000 litros anuales, pero repartida de forma irregular entre los años y las estaciones, con un marcado descenso en verano que, sin embargo, no suele bajar de los 120 o 150 litros. Pero el problema más agudo en este piso viene dado por las bajas temperaturas invernales, con medias de mínimas bajo cero entre cuatro y seis meses, lo que conlleva un periodo vegetativo muy corto y frecuentemente interrumpido por irrupciones gélidas. A ello hay que unir las fuertes ventiscas que asolan estas cotas, que si encuentran los árboles cuajados de nieve congelada, pueden derribarlos o partir sus ramas con una impresionante facilidad, como de hecho les ha ocurrido en los últimos años a cientos de miles de ejemplares.

Por el contrario, las medias de las temperaturas máximas pueden ser notablemente altas durante varios meses, lo que supone adaptarse a amplitudes térmicas anuales que rebasan los 45° C.

Tenemos en suma un clima mediterráneo, por la relativa sequía estival, pero frío por la altitud, y con menor humedad relativa que en las zonas próximas de inferior cota, de todo lo cual resulta un periodo vegetativo corto. Es lo que se conoce como un clima oromediterráneo que da nombre al piso bioclimático en el que nos hallaremos al acceder al Puerto de los Cotos.

El valor económico del pinar serrano viene dado sólo por su excelente madera, pues el piñón no es comestible y el tronco no se resina.

Bajo otros puntos de vista el pinar constituye un paisaje armónico, de olor característico e in-

disolublemente asociado al Guadarrama; además realiza una importante labor colonizadora y fijadora de suelos, pues se cría sobre fuertes pendientes y fija rápidamente los derrubios sobre los que luego inicia procesos de creación de suelo. Si alcanza poco desarrollo es un rancker tipo tangel o leptosol; si lo está algo más, puede ser un cambisol o tierra parda oligotrofa, es decir, pobre en nutrientes.

Cuando nos aproximamos a lo alto del Puerto notamos que el bosque se va haciendo más discontinuo, al tiempo que los árboles reducen el tamaño de su fuste y las praderas con matorrales van tomando cada vez más espacio. Esto es común en la mayoría de los puertos y collados serranos por el efecto de divisoria y la consecuente canalización y aceleración del viento, lo que, unido a la notable altitud de los grandes puertos del Guadarrama, les confiere unas condiciones climáticas especialmente severas.

Se deja el autobús en el amplio aparcamiento de la izquierda. Si observamos o suponemos mucho tráfico por ser día festivo u otra razón, quizás sea preferible usar el primer aparcamiento, cuya entrada está unos centenares de metros antes de coronar el puerto.

Antes de salir del autobús se reclamará la atención del grupo para dar los consejos previos a una marcha por montaña: cada asistente llevará su propio equipo en una pequeña mochila que no sobrecargará con peso inútil; es recomendable llevar una mínima cantidad de alimento de alto poder energético, así como agua o al menos cantimplora para cogerla en las fuentes del camino; la ropa se adecuará a las condiciones reinantes, aunque siempre se ha de llevar un cierto margen de seguridad y no confiarse aunque parezca que el tiempo va a

ser bueno; es preferible salir un poco abrigados de más que de menos, parando, si es necesario, al entrar en calor para desabrigarse; y por supuesto lo más importante, insistir en que el grupo se ha de mantener unido y con actitud respetuosa con la naturaleza y con las demás personas que podamos encontrar.

3.8. EL PUERTO DE LOS COTOS Y EL MACIZO DE PEÑALARA.

Accedemos ahora caminando hasta el mismo Puerto de Los Cotos, llamado así por los cotos o mojones de piedra colocados, durante el reinado de Carlos III, para señalar el límite del Monte de Valsaín que acababa de incorporarse a las propiedades de la Corona. Su altitud es de 1.830 m, y constituye un tradicional centro de turismo de montaña. Hasta aquí llega desde 1964 el ferrocarril eléctrico proveniente de Cerdilla que inicialmente, desde 1923, alcanzaba sólo el Puerto de Navacerrada.

Siguiendo la carretera ascendente que sale del Puerto llegamos a la Casa del Parque; en ésta tenemos gráficos, maquetas, paneles y fotos que nos ilustran sobre la importancia natural y cultural de la zona y de los procesos seguidos hasta llegar al estado actual.

Con la ayuda de los paneles y dibujos, podemos desarrollar ahora lo que ya se inició en la parada de la Morcuera, donde comprobamos cómo el paisaje de Peñalara destacaba sobre el resto de la sierra y cómo la causa principal era su importante modelado glaciar.

Desde que la sociedad empieza a interesarse por las montañas y la de Madrid por el Guadarrama, Peñalara ha sido objeto del máximo aprecio. Sus paisajes, de clara evocación alpina, su cota dominante, la variedad topográfica

originada por su pasado glaciario, la diversidad biológica derivada de la anterior, todo en suma, ha contribuido a proporcionar al macizo de Peñalara el más alto rango en la geografía del Guadarrama, y su temprana inclusión como espacio protegido.

En los años 20 del pasado siglo, algunos grupos de excursionistas y en concreto la Real Sociedad Española de Alpinismo Peñalara, heredera en el ámbito deportivo del ideario de la Institución Libre de Enseñanza, propuso a la recién formada Junta de Parques Nacionales, a cuya iniciativa se debía la creación de los de Ordesa y Lagos de Covadonga, que se elevara a idéntica categoría a la Sierra de Guadarrama. Aparte de otras consideraciones científicas, esto suponía graves problemas de orden social y económico, por lo que la Junta resolvió crear otras figuras legales de menor entidad, centradas en espacios más reducidos, pero de indiscutible categoría. Así se llegó a los llamados "Sitios Naturales de Interés Nacional" que en la Sierra se conceden en el año 1930 al Pinar de la Acebeda, en la vertiente segoviana, al macizo granítico de La Pedriza y, cómo no, a la Cumbre, Circo y Laguna de Peñalara.

Podemos considerar, por tanto, a Peñalara co-

mo un símbolo en la dura y larga lucha por la conservación de las montañas españolas, pero no sólo por su temprana aparición en ella, sino por los avatares que se sucedieron a lo largo de los años.

Tras la Guerra Civil, las figuras de protección que amparaban espacios como éste caen en el olvido. Por el contrario, al principio de los años 70, se incluye la zona de Los Cotos y de Valdesquí dentro de los Centros y Zonas de Interés Turístico Nacional. De inmediato se procede a la construcción de las infraestructuras propias de las estaciones de esquí, con los impactos propios de estas instalaciones, en especial en la llamada estación de Valcotos, que penetraba en el área antes protegida y en todo caso afectaba a paisajes de valor sobresaliente.

Al tiempo que se formalizaban estas lesivas actuaciones, aparecían amenazas aún más graves como era el proyecto de adosar a los centros de esquí enormes urbanizaciones en las que se pretendía dar alojamiento en lo alto de la sierra a cerca de 30.000 personas. Incluso hubo quien planeó, pocos años antes, que la llegada del ferrocarril a Los Cotos se culminara, y nunca mejor empleado el término, con la construcción de dos teleféricos que depositarían a los turistas, sin dar un paso, en las cumbres de Peñalara y Cabezas de Hierro. Afortunadamente, el azar quiso que aquella ciudad en el corazón de la sierra fuera desestimada por la COPLACO (Comisión de Planeamiento y Coordinación del Área Metropolitana de Madrid), evitando así daños casi irreparables. Estos hechos hay que enmarcarlos dentro de la política general de la época desarrollista, en la que la inexistencia mayoritaria de normas urbanísticas o de planes de ordenación daba carta blanca para actuar



21. Macizo de Peñalara en invierno en el que se aprecian las huellas glaciares de los aparatos pleistocenos.



22. Estado en 1987 de la morrena derecha – frontal del circo de la Laguna con la Lagunilla Chica y los impactos debidos a las obras efectuadas por la desaparecida estación de esquí de Valcotos.

tanto en los pueblos como en los montes, con dramáticas consecuencias para la calidad ambiental.

El cambio de estructura política y administrativa, con la creación de la Comunidad de Madrid, se traduce en un intento de atajar esta situación redactándose en pocos años las normativas urbanísticas de la mayor parte de las localidades y activando políticas encaminadas a la conservación del medio natural.

En 1985 se crea el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y en 1990 el Parque Natural de la Cumbre, Circo y Laguna de Peñalara en el que ahora nos encontramos.

Durante años el Parque convivió con los problemas medioambientales derivados de la vecindad con la estación de esquí de Valcotos, lo que hacía que su gestión y el logro de sus fines científicos, educativos y conservacionistas fueran muy difíciles. Por fin, en el año 1999, la Comunidad de Madrid logra un acuerdo con los propietarios y adquiere la finca de Los Cotos en la que estaban las instalaciones de la estación. Inmediatamente comenzaron las labores de restaurar la fisonomía previa al esquí, que pa-

saban por el desmontaje de los remontes y del resto de las instalaciones y la revegetación de las pistas.

El hecho de haber cerrado y desmontado una estación de esquí, en una zona de innegable demanda, a cargo de los presupuestos públicos y por razones de tipo paisajístico o naturalista, es, sin lugar a dudas, un suceso histórico en nuestro país e incluso fuera de él. Hasta ese momento y todavía ahora, pocas administraciones públicas habían apostado por la naturaleza frente al poder social y económico del turismo blanco.

En este apartado, deberíamos concluir haciendo notar que una política medioambiental sensible no se puede reducir a las zonas de alto valor reconocido, si no que debe ir más allá y lograr también campos y pueblos armónicos donde el afán especulativo no sea el único poder actuante en la organización del territorio. Cuando la sociedad acepte los valores derivados de la calidad ambiental y asuma su precio, los políticos han de responder creando las bases legales que impidan desmanes que más tarde pasamos muchos años lamentando.

Con estas sesudas reflexiones en la mochila podemos iniciar suavemente la marcha hacia la Laguna de Peñalara.

Al formar un grupo numeroso hemos de usar los caminos señalizados, tomando en cuenta las recomendaciones que nos puedan hacer los guardas del Parque.

Iniciamos la andadura por el amplio camino, en ligera pendiente, que parte al lado de la caseta de control; a los pocos pasos se entra en el bosque y unos centenares de metros más allá encontramos una caudalosa fuente en la que beber o llenar las cantimploras. Al lado mismo

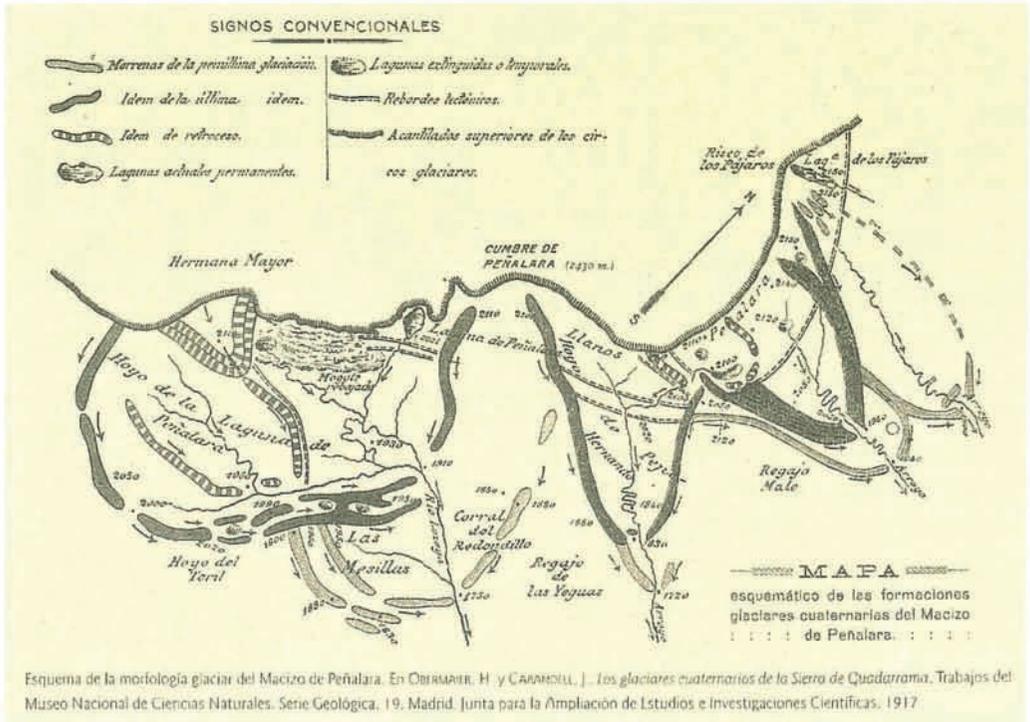


Gráfico 12. Esquema de la morfología glacial del Macizo de Peñalara. Obermaier, H; Carandell, J. 1917.

de la fuente existe un mirador desde el que vemos la hermosa cara norte de Cabezas de Hierro; ésta muestra un aspecto severo por sus canchales, escarpes y persistentes neveros en medio de una vertiente inclinada y de notable desnivel.

Al llegar a una especie de cobertizo que está al lado del mirador, tomamos el camino de la derecha que señala la dirección de la Laguna de Peñalara; la ruta discurre con poca pendiente, atravesando tramos con bosque y otros despejados, que eran las antiguas pistas de esquí, ahora en proceso de revegetación por lo que con suerte en unos años se habrán borrado de la memoria. Al rato, el bosque queda definitivamente atrás, mientras el trazado del sendero se

hace muy horizontal, tanto, que sirve para recordar a los alumnos lo que es una curva de nivel o isohipsa, ofreciendo además bonitas vistas del valle; poco a poco el camino va girando a la izquierda pasando al lado de unos bloques rocosos que muestran con extraordinaria claridad la estructura mineral de los gneises glandulares. Se puede aprovechar su presencia para recordar la edad precámbrica del sustrato serrano, superior a los 550 millones de años, y hacer hincapié en que estos gneises son los mismos que vimos en Miraflores y los más frecuentes en la sierra.

En unos minutos alcanzamos una especie de pequeño valle, con su arroyo encajado entre bloques, sobre el que cruza un puente de ma-

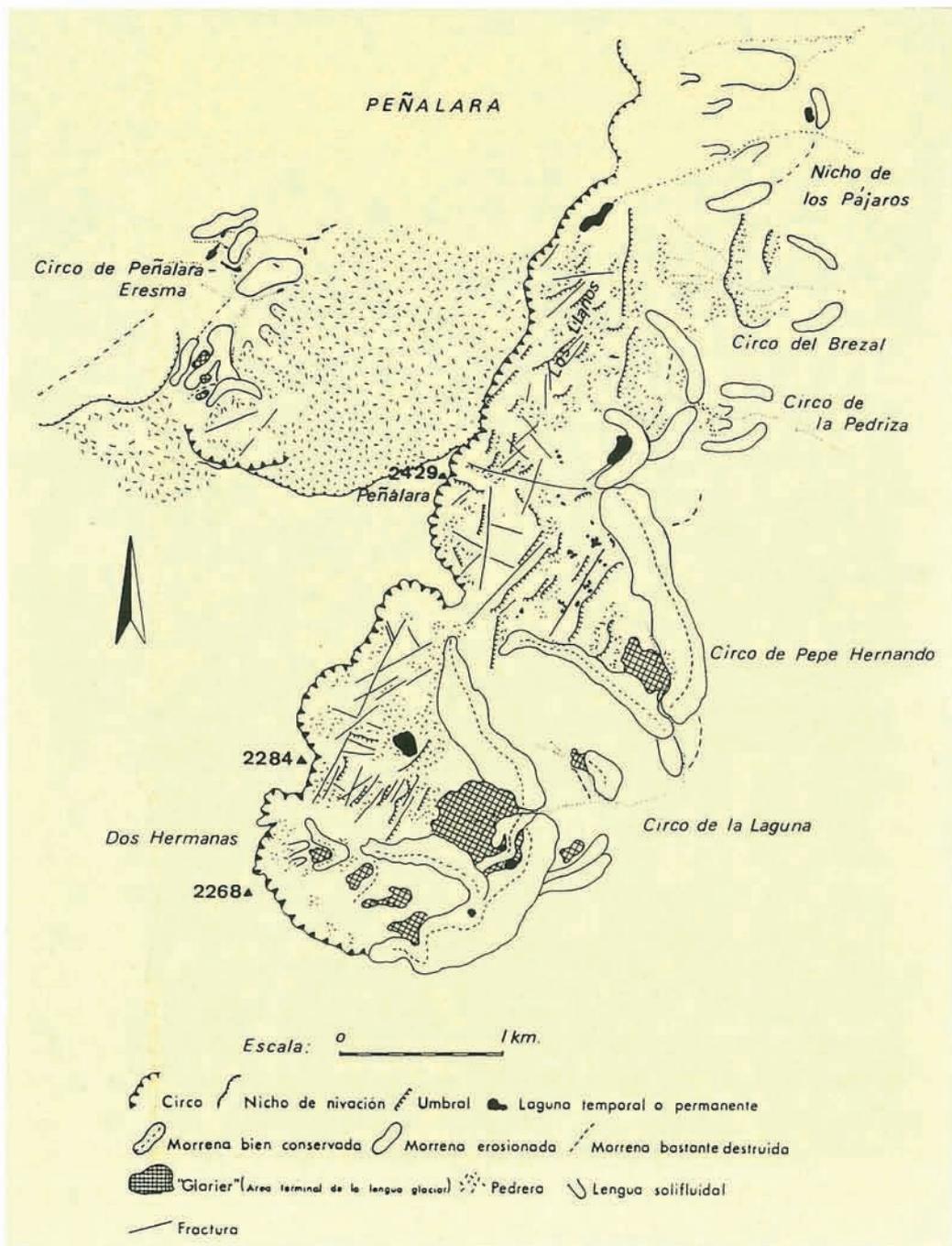


Gráfico 13. El conjunto glaciar del Parque Natural de Peñalara. Sáenz Herráiz, C. en *Geomorfología glaciar del Parque Natural de Peñalara*, en AA. VV. (1999).

dera; está dominado por una caseta de aforos del mismo arroyo, donde se nos abre, hacia arriba, un amplio panorama.

Este punto merece una parada con explicación. Empezaremos por recordar a los asistentes que el antiguo aparato glaciar de la Laguna presentaba, visto desde la Morcuera, una especie de ápice en la parte inferior del circo, en el punto donde conflúan las morrenas. Ahora nos hallamos en él; si miramos a los lados, en nuestras proximidades se disponen las morrenas, más horizontal la de nuestra izquierda, que es en realidad la derecha, y más recta e inclinada la de nuestra derecha. La zona de unión que formaría una pequeña morrena frontal ha sido destruida por el arroyo procedente de la fusión de los hielos y las nieves de la antigua área glaciar. La altitud es de unos 1.940 m, lo que nos viene a dar idea de cuál era el límite inferior de los hielos en esta última fase glaciar, aunque en otros aparatos alcanzará cotas algo inferiores.

Frente a nosotros tenemos un paisaje distinto al de la mayoría de la sierra; aquí las líneas maestras son consecuencia de la milenaria acción de millones de metros cúbicos de hielo glaciar, cuya enorme energía, actuando masivamente, amplió y escalonó, por ruptura y evacuación de las rocas, la cabecera de este valle. Se percibe también una sensación de unidad, o conjunto de unidades, bien delimitada, que contrasta con la zona antes recorrida; es como si estuviéramos entrando, por su puerta natural y principal, en un espacio diferente, con poco en común, en cuanto a topografía y morfología, con lo anteriormente observado.

Los gráficos y mapas del libro nos ayudarán a comprender la situación de los antiguos glacia-

res y cuál fue el proceso seguido por los aparatos durante el periodo de retroceso, que debió ser muy parecido al que sufren los actuales glaciares pirenaicos. Testimonio de esta retirada o retroceso es un cordón morrénico longitudinal, situado un poco a la izquierda de nuestra posición y en cota superior, consecuencia de la escisión del aparato original en dos unidades. Seguimos hacia arriba por el sendero entarimado colocado por el Parque para evitar la compactación y deterioro del cervunal; según nos acercamos a la Laguna de Peñalara, el camino se hace más pendiente, lo que se explica al estar ascendiendo por lo que podríamos definir como el represamiento natural de dicha laguna, formado por umbrales rocosos de origen tectónico.

Si miramos hacia atrás, podemos ver cómo el cervunal o tollar sobre el que discurre el arroyo divagante, pudo ser antaño, dada su planitud, otra laguna que ha sido colmatada por los sedimentos.

Ya hemos alcanzado la cota 2.000, y tras un último esfuerzo, al lado del arroyo que baja saltando entre los bloques, nos encontramos de improviso con la laguna. Su extensión es de 0,55 Ha y la profundidad máxima es de 4,6 metros; su perímetro se encuentra vallado para impedir el pisoteo excesivo y la perturbación por causas antrópicas de los organismos que la habitan.

Sobre la laguna se disponen las escarpadas vertientes del Circo, que se alcanzan unos 300 metros con paredes rocosas, canales y rellanos, manteniendo nieve o neveros durante unos siete u ocho meses al año. La abrupta topografía es consecuencia de la erosión del hielo glaciar en el pasado, hielo glaciar que se pudo crear

por las favorables condiciones de acumulación nival, según lo antes explicado, y de los actuales procesos periglaciares y de gravedad.

No olvidemos que el hielo fluye por la caja rocosa y la solidez de ésta va a ser determinante en su capacidad erosiva. Sobre las zonas más débiles o alteradas por razones estructurales, el hielo excava y desgaja los bloques aprovechando las fracturas y diaclasas; donde encuentra roca sana y sólida, la remonta y sobrepasa, al tiempo que la pule y redondea. Las áreas excavadas se denominan cubetas y no es raro que, una vez desaparecido el hielo, alberguen lagunas o pastizales encharcados; los terrenos de roca resistente se llaman umbrales y crean, junto a los anteriores, el clásico escalonamiento en peldaños, tan característico de los valles de morfología glaciar.

En el vecino y algo más septentrional Circo de Pepe Hernando, se aprecia con gran claridad, mejor que aquí, esta sucesión de rellanos escalonados originados por el glaciar pleistoceno. Desde las orillas de la laguna también se pueden apreciar elocuentes procesos de gelifracción con el clásico tapizado de clastos sobre la vertiente. Si todavía quedan restos de la nieve in-

vernal es interesante fijarse en las cornisas de nieve que sobresalen del talud superior; su presencia puede explicarse por el efecto del viento que, al sobrepasar la divisoria y encontrar el vacío de las paredes, produce una turbulencia que va acumulando la nieve desde abajo hasta crear la cornisa, que en ocasiones puede tener varios metros. Como es lógico, su estructura es muy inestable, lo que puede producir pequeños desprendimientos o aludes cuando cambian las condiciones meteorológicas o algún caminante despistado se sitúa sobre ellas.

La vegetación que nos rodea es la propia de la banda supraforestal del piso oromediterráneo, ya explicada anteriormente. Cabe insistir, sin embargo, en la adaptación, ahora muy clara, de los enebros y piornos al aplastamiento de la nieve, que va seleccionando los ejemplares más achaparrados, labor que también realizan las fuertes ventiscas que, al arrastrar nieve o hielo, dañan a los individuos más erguidos. Menos evidente es la adaptación de los matorrales de alta montaña a la sequedad ambiental reinante, prescindiendo, por ejemplo, de las hojas para aminorar de este modo la transpiración.



23. Cumbre de Peñalara (2.428 m) máxima altitud del Guadarrama, situada sobre las huellas glaciares del circo de Pepe Hernando.



24. Laguna de Peñalara desde la zona del refugio Zabala. De perfil, sobre ella, se observa la morrena izquierda del aparato glaciar de la Laguna. Foto: Juan José Zorrilla.

Sequedad que se produce a pesar de las altas precipitaciones, pero que el frío, la congelación, la sublimación de parte de la nieve, la alta radiación, etc., contrarrestan, provocando un efecto de aridez que las plantas detectan.

El piornal con enebro (jabino) es aún más pobre en especies que el pinar a consecuencia de las duras condiciones ambientales; su óptimo está en la sierra a partir de los 1.850 o 1.900 m, aunque algo más abajo en las umbrías. El suelo es muy similar al del pinar, con un ciclo bastante corto y de acidez moderada, porque, como ya apuntamos, la materia orgánica aportada por los dos matorrales la rebaja un tanto. Para completar la visión, y tener un primer conocimiento de los paisajes vegetales del Guadarrama, sólo nos queda por comentar el que aparece en las máximas altitudes, en las "altas cimas peladas" que habíamos señalado desde la Morcuera.

Ahora estamos a su lado. Lo más característico es, sin duda, la desaparición del matorral.

Desde la laguna vemos cómo las partes elevadas del circo, allí donde las fuertes pendientes no son de roca, están tapizadas de una alfombra discontinua de céspedes o pastizales. Céspedes compuesto por especies como la *Festuca indigesta*, *Agrostis truncatula* y *Nardus stricta*, que forman un manto denso y ralo, adaptado al frío, al viento y a un ciclo vegetativo inferior a los 5 meses.

El corto periodo de desarrollo es consecuencia del frío extremo, pues la media anual no llega a los 4° C; las medias del mes más frío son inferiores a -6° C la de las mínimas, e inferior a 0° C la de las máximas. A esto hay que añadir la gran sequedad, con humedad relativa que a veces no llega al 40%, por lo que a pesar de pro-

ducirse precipitaciones por encima de los 1.500 litros al año, las gramíneas del pastizal son xerófilas o mejor psicoxerófilas, esto es, amantes o al menos adaptadas al frío y la sequedad, condiciones propias de la alta montaña.

La comunidad de los pastizales de alta montaña tiene su óptimo por encima de los 2.100 o 2.200 m, pero a veces sustituye a los piornales degradados en cotas más bajas. Esta degradación viene motivada por los fuertes vientos, como en el caso de los puertos o collados donde el encajonamiento lo acelera, pudiendo bajar entonces hasta los 1.800 m.

Sobre las altas lomas de Peñalara siguen teniendo lugar los usos tradicionales ganaderos extensivos de vacuno, si bien controlados por los gestores del Parque; así mismo, los usos que también podríamos catalogar de tradicionales, de tipo recreativo y deportivo ligados al montañismo. La zona baja del Parque recibe un notable número de personas, grupos educativos y una mayoría de simples visitantes.

Los problemas derivados de armonizar esta



25. Pedreras con céspedes y matorrales dispersos de las áreas culminantes de la Sierra. Risco de los Pájaros (2.334 m) y más lejano el de los Claveles (2.388 m) en el Macizo de Peñalara.

afluencia y convergencia de usos con los objetivos científicos y conservacionistas encargados al Parque están siendo contemplados en los documentos vertebradores de los espacios protegidos como son los PORN (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales) y PRUG (Plan Rector de Uso y Gestión), cuya información pública y aprobación tienen lugar en la primavera y verano del 2001.

Es interesante constatar que en el Parque de Peñalara se está dando un proceso pionero infrecuente en nuestro país al intentar, mediante el diálogo, conciliar los intereses de las partes implicadas en la gestión de este territorio.

Peñalara ha sido desde antiguo pastadero de los ganados del valle; sus laderas llevan siglos aportando madera al hombre. Desde el XIX ha sido terreno de práctica y lugar venerado para los montañeros; desde 1930, hito en la naciente corriente conservacionista. Ha sido también laboratorio y muestrario vivo para científicos y ecologistas y aula activa para docentes y estudiantes. Y no por todo lo anterior ha de dejar de ser una opción placida o sobrecogedora, según el día y la persona, para el turista de la naturaleza.

Esta multiplicidad de intereses se ha de conjugar con tacto, respeto, información, participación y criterio, con el fin de que Peñalara, que ya de por sí ha sido muy importante en muchos campos, sea además la piedra de toque y referencia indispensable en un nuevo estilo de gestión de los espacios protegidos, donde la naturaleza no sólo sea ciencia y recurso, sino también paisaje, y por ello, cultura y libertad.

En el caso que nos ocupa, creemos que lo apuntado puede llegar a producirse, lo que



26. Risco de los Claveles (2388 m) y Montes Carpetanos en invierno desde las proximidades de la cima de Peñalara. A la derecha los bosques del Valle del Lozoya.

honraría a Peñalara y a los hombres que viven a sus pies.

Tras estas consideraciones, y después de permitir unos minutos de descanso y comunión con la atmósfera de la alta montaña, siempre que esa atmósfera nos lo permita, reemprendemos la vuelta por el mismo camino de la venida. Quizás en el futuro, desde el lugar de cierre de las morrenas y la caseta de aforos, se trace una senda que, paralela a la morrena derecha, nos lleve a un colladito algo más alto, hasta donde ya llega un amplio camino por el que podríamos volver. En todo caso, hoy recomendamos usar de retorno el mismo itinerario de la subida, sin perjuicio de informarnos en el futuro de la red de senderos preparados para grupos, que podrían variar con respecto a los actuales.

En total, ir desde Los Cotos hasta la Laguna y vuelta, puede suponer para un grupo numeroso unas tres horas de actividad, incluyendo explicaciones y descansos.

Conviene insistir, como siempre, en el cuidado debido al medio natural, en el que no debemos olvidar se incluye la moderación en los ruidos. Al llegar al Puerto de Los Cotos, tomamos la ca-

retera horizontal, que por la vertiente segoviana conduce al Puerto de Navacerrada. Desde éste, a la izquierda, seguimos hacia Madrid, ya sea por Villalba y la autopista de La Coruña si va-

mos a Moncloa, o por Cerceda y Colmenar si acabamos en la Plaza de Castilla, dando de este modo por concluida la excursión.

4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS

1. Observar y definir los rasgos principales de la fisonomía general y de detalle (hoja, tronco, corteza, flor o fruto, etc.) de los árboles más comunes en el recorrido:

- Encina.
- Enebro.
- Quejigo.
- Melojo.
- Fresno.
- Álamo.
- Olmo
- Pino silvestre.

2. Hacer lo mismo que en el punto anterior con los matorrales o arbustos más frecuentes:

- Retama de bolas.
- Jara pringosa.
- Jara estepa.
- Zarza.
- Rosal silvestre.
- Retama negra.
- Codeso o cambroño.
- Piorno
- Enebro rastrero o jabino.

3. Comparar la apariencia, composición y solidez, tomando si es posible alguna pequeña muestra, de las diferentes rocas observadas a lo largo del recorrido:

- Arenas de El Pardo.
- Granitos de la zona de Colmenar y San Pedro.
- Gneises de la Morcuera y Peñalara.
- Calizas de Guadalix o El Paular.

4. Confección de bocetos o croquis esquemáticos sobre el conjunto del relieve observado, intentando adjudicar diferentes categorías a los elementos, según su papel en el paisaje. Esta actividad es recomendable en las paradas de los Rancajales y del Puerto de la Morcuera.

5. Reconocer con ayuda de la cartografía las diferentes montañas y otros elementos topográficamente notables de la Sierra, sobre los que habremos realizado la práctica anterior, situando y dando nombre y altitud a los mismos. Se realizarán en las mismas paradas que el punto anterior.

6. También desde los Rancajales, sobre una fotocopia de los mapas a escala 1/50.000 nº 7 de la Comunidad de Madrid (Miraflores) o del 509 del IGN o el (19 - 20) del SGE (Torrelaguna), colorear según veamos los siguientes aspectos, comparando el resultado con la base cartográfica ofrecida por el mapa:

- 1.- Zona sin bosque pero con vegetación.
- 2.- Zona con bosque de pinos.
- 3.- Zona con bosque de roble melojo.
- 4.- Zona de pastos o cultivos.
- 5.- Zona con arboledas de ribera.
- 6.- Zonas urbanas, industriales o de servicios.
- 7.- Zonas de rocas.

7. Utilizando la brújula y en grupos de 4 o 5 alumnos, situar y reconocer, comparando su orientación en los mapas 1/50.000, los picos y puertos de los Montes Carpetanos desde la fuente Cossío del Alto de la Morcuera.

8. Aprovechar la actividad anterior para ubicar los hoyos o circos glaciares de la misma zona, intentando, antes de proceder a la explicación del profesor sobre este fenómeno, que los alumnos vean por sí mismos cuáles son las orientaciones dominantes de estos circos.

9. Anotar con la ayuda del altímetro, la brújula y la cartografía, los datos o aspectos más llamativos de tipo naturalístico observados en la marcha desde los Cotos a la Laguna de Peñalara, de forma que se pueda luego hacer un libro de ruta, comentado, para futuros visitantes:

- Duración del recorrido.
- Rumbos seguidos.
- Panorámicas.
- Desnivel superado.
- Litología observada.
- Vegetación.
- Aspectos anecdóticos o pintorescos.

10. Comparar los trabajos de las gentes de la sierra, viendo cuáles han desaparecido, cuáles permanecen y cuáles han ido surgiendo en los últimos tiempos. Relacionar estos cambios, a los que ponemos fecha, con la evolución general de la sociedad.

11. Potenciar a lo largo de todo el recorrido el concepto de paisaje, como conjunto de elementos de un territorio ligados por relaciones de interdependencia. Hacer hincapié en la reflexión necesaria sobre la estética profunda del paisaje y en la influencia anímica producida por el mismo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV.** (1982): *Guía de La Cabrera*. Diputación de Madrid.
- AA.VV.** (1984): *Guía de los Montes de El Pardo y de Viñuelas*. Agencia de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid.
- AA. VV.** (1987): *La Naturaleza de Madrid*. Comunidad de Madrid
- AA.VV.** (1999): *Primeros Encuentros Científicos del Parque Natural de Peñalara y del Valle del Páular*. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Comunidad de Madrid.
- AA.VV.** (2000): *Segundas Jornadas Científicas del Parque Natural de Peñalara y del Valle del Páular*. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Comunidad de Madrid.
- BARRIOS, J.C.; FUENTES, M.T.; RUIZ, J.P.** (1992): *El saber ecológico de los ganaderos de la sierra de Madrid*. Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.
- ENRÍQUEZ de SALAMANCA, C.** (1981): *Por la Sierra de Guadarrama*. Enriquez de Salamanca Editor. Las Rozas. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F.** (1981): *Ecología y Paisaje*. Blume Ediciones. Madrid.
- GÓMEZ MENDOZA, J. Dir.** (1999): *Los paisajes de Madrid: naturaleza y medio rural*. Fundación Caja Madrid / Alianza Editorial. Madrid.
- IZCO, J.** (1984): *Madrid Verde*. Inst. de Estudios Agrarios Pesqueros y Alimentarios. Madrid.
- MARTÍNEZ de PISÓN, E.** Coord. (1986): *Atlas de Geomorfología*. Alianza Editorial. Madrid.
- MARTÍNEZ de PISÓN, E.** Coord. (1998): *Madrid y el Guadarrama*. Museo Municipal de Madrid.
- MONKHOUSE, F. J.** (1978): *Diccionario de términos geográficos*. Oikos-Tau. Barcelona.
- MORO, R.** (1995): *Guía de los árboles de España*. Ediciones Omega. Barcelona.
- OBERMAIER, H. ; CARANDELL, J.** (1917): *Los glaciares cuaternarios de la Sierra de Guadarrama*. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Geológica, 19, Madrid, Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas.
- PEDRAZA, J. de** (1994): Geomorfología del Sistema Central, en *Geomorfología de España* (M. Gutiérrez Edit.) Edit. Rueda. Madrid.

PLIEGO, D. (1991): *Guía Didáctica de la Sierra de Madrid*. Ediciones La Librería. Madrid.

PLIEGO, D. (1992): *Excursiones para colegios por la Provincia de Madrid*. Ediciones Desnivel. Madrid.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1982): *Mapa de las series de vegetación de la provincia de Madrid*. Diputación Provincial de Madrid.

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Icona. Madrid.

SANZ HERRAIZ, C. (1988): *El relieve del Gua-*

darrama Oriental. Consejería de Política Territorial de la Comunidad de Madrid.

SAENZ de MIERA, A. Coord. y Edit. (1992): *La Sierra de Guadarrama. Naturaleza, Paisaje y Aire de Madrid*. Comunidad de Madrid.

TERÁN, M. de y SOLÉ SABARIS, L. (1980): *Geografía General de España*. Ariel. Barcelona.

VALENZUELA RUBIO, M. (1977): *Urbanización y crisis rural en la Sierra de Madrid*. Instituto de Estudios de Administración Local.

VIAS, J. (2000). - *Memorias del Guadarrama*. Ediciones La Librería. Madrid.

6. CARTOGRAFÍA

Sólo se incluyen en la lista de referencias cartográficas los mapas por los que se desarrolla, aunque sea en una porción pequeña, el recorrido de la excursión.

“ nº 484, “
 “ nº 509, “
 “ nº 534, “
 “ nº 559, “

MAPAS TOPOGRÁFICOS

MAPAS 1/50.000

Instituto Geográfico Nacional.

Hoja nº 438, Segovia.

“ nº 484, Buitrago.

“ nº 509, Torrelaguna.

“ nº 534, Colmenar Viejo.

“ nº 559, Madrid.

Comunidad de Madrid.

Hoja nº 4, Miraflores de la Sierra.

“ nº 7, Madrid noroeste.

“ nº 8, Madrid noreste.

MAPAS 1/25.000

Instituto Geográfico Nacional.

Hoja nº 483, completa.

MAPAS TEMÁTICOS

Todos los mapas que se citan a continuación poseen memorias explicativas complementarias o textos añadidos al mismo mapa con similar fin.

MAPAS GEOLÓGICOS

MAPAS 1/200.000

Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Hoja nº 38, Segovia.

Hoja nº 45, Madrid.

MAPAS 1/ 50.000

Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Hoja nº 483, Segovia.

“ nº 484, Buitrago.

“ nº 509, Torrelaguna.

- " n° 508, Cercedilla.
- " n° 559, Madrid.

MAPAS DE VEGETACIÓN

MAPAS 1/400.000

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
(Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza). Madrid, 1987.
Mapa de las Series de Vegetación de España.
Hoja n° 13, Madrid.

MAPA 1/200.000

Diputación de Madrid.
Mapa de las Series de Vegetación de Madrid.
Madrid, 1982.

MAPAS DE SUELOS

MAPAS 1/200.000

Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid.
Consejería de Agricultura de la Comunidad de Madrid y CSIC. Madrid, 1990.

7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Aluvial.-** Material poco consolidado transportado y depositado por una corriente de agua; se suele asociar a los limos, arenas y gravas.
- **Caliza.-** Roca formada principalmente por carbonato cálcico.
- **Canchal.-** Vertiente formada o revestida por bloques angulosos de rocas procedentes de la gelifracción.
- **Cárcava.-** Regueros formados en las rocas poco sólidas por las aguas de arroyada.
- **Coluvial.-** Referente a la masa heterogénea de rocas sueltas, arcillas, lodos, etc., que ha bajado hasta la base de una vertiente por acción de la gravedad.
- **Cuarzo.-** Forma cristalina del dióxido de silicio; se suele presentar en cristales claros y transparentes. De gran dureza.
- **Gneis o neis.-** Roca cristalina, metamórfica, de grano grueso, generalmente de textura foliada en bandas o capas onduladas.
- **Graben.-** Cubeta o fosa hundida entre fallas; a menudo sinónimo de fosa tectónica.
- **Granito.-** Roca magmática, de grano grueso formada esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
- **Horst.-** Bloque bien definido por fallas que se levanta por encima de los terrenos circundantes.
- **Humus.-** Producto originado a partir de la materia orgánica del suelo, sobre todo vegetal, que se descompone en compuestos simples, los cuales se recombinan posteriormente de forma distinta, adquiriendo nuevas y distintas propiedades.
- **Isoyeta.-** Línea en el mapa que une lugares con similar cantidad de precipitación atmosférica.
- **Lanchar.-** Superficie rocosa compacta y de inclinación moderada.
- **Majadal.-** Pastizal de *Poa bulbosa* y algunos tréboles anuales favorecido por el pastoreo, pisoteo y deyecciones del ganado.
- **Marga.-** Roca arcillosa con una proporción importante de carbonato cálcico.
- **Morrena.-** Masa de sedimentos de tamaño y composición diversa, arrastrada y depositada por los glaciares.

- **Ortoneis.**- Gneis formado por dinamometamorfismo del granito y de otras rocas ígneas.
- **Paraneis.**- Gneis formado por rocas sedimentarias afectadas por una intrusión magmática.
- **PH.**- Índice numérico usado para expresar la acidez de una disolución acuosa; para ello se usa el logaritmo recíproco de la concentración de iones hidrogeno. Es básico si el valor es superior a 7, neutro con valor igual o próximo y ácido con valores inferiores.
- **Psicroxerófilos.**- Se dice de aquellos organismos adaptados a la sequedad y al frío; en nuestro ámbito a la alta montaña.
- **Ranker.**- Tipo de suelo cuyo horizonte de humus descansa inmediatamente y de manera brusca sobre rocas de naturaleza silíceas, hoy llamado leptosol.
- **Solifluxión.**- Flujo descendente y lento de la capa superficial del suelo en saturación acuosa y sin canales de escorrentía definidos.
- **Tectónico.**- Todo lo relativo a las deformaciones sufridas por la corteza terrestre.
- **Tierra parda.**- Nombre genérico para suelos desde neutros a medianamente ácidos propios de los climas templados; actualmente denominados cambisoles.
- **Yesos.**- Sulfato de calcio natural creado en condiciones sedimentarias evaporíticas.
- **Turbera.**- Terreno húmedo y esponjoso compuesto por materia vegetal parcialmente descompuesta, acumulada en condiciones de anegamiento.

8. TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE INTERÉS

Emergencias.- 112.

Previsión meteorológica.- 906 36 53 28; [http:// www.inm.es](http://www.inm.es)

Estado de las carreteras.- 900 12 35 05.

Centro de Educación Ambiental del Puente del Perdón.- 918 69 17 57.

Centro de Educación Ambiental de la Cuenca Alta del Manzanares.- 918 53 99 78.

Parque Natural de Peñalara.- 918 69 11 49.

Servicio de Información Ambiental de la Comunidad de Madrid.- 901 52 55 25.

Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.- 91 580 39 09.

Monasterio de Santa María del Paular.- 91 869 14 25.

Ayuntamiento de Colmenar Viejo.- 91 845 00 53.

Ayuntamiento de Guadalix de la Sierra.- 91 847 00 06.

Ayuntamiento de Miraflores de la Sierra.- 91 844 90 18.

Ayuntamiento de Rascafría.- 91 869 11 17.

Materiales de Apoyo

I- Itinerarios Geográficos
II- Rutas Literarias



Comunidad de Madrid

CONSEJERIA DE EDUCACION
Dirección General de Ordenación Académica