

JOSÉ MARÍA NIETO MARTÍN
JUAN MANUEL HERNÁNDEZ MARCOS
JOSÉ MARÍA GARCÍA MARCOS

AULA ACTIVA DE LA NATURALEZA

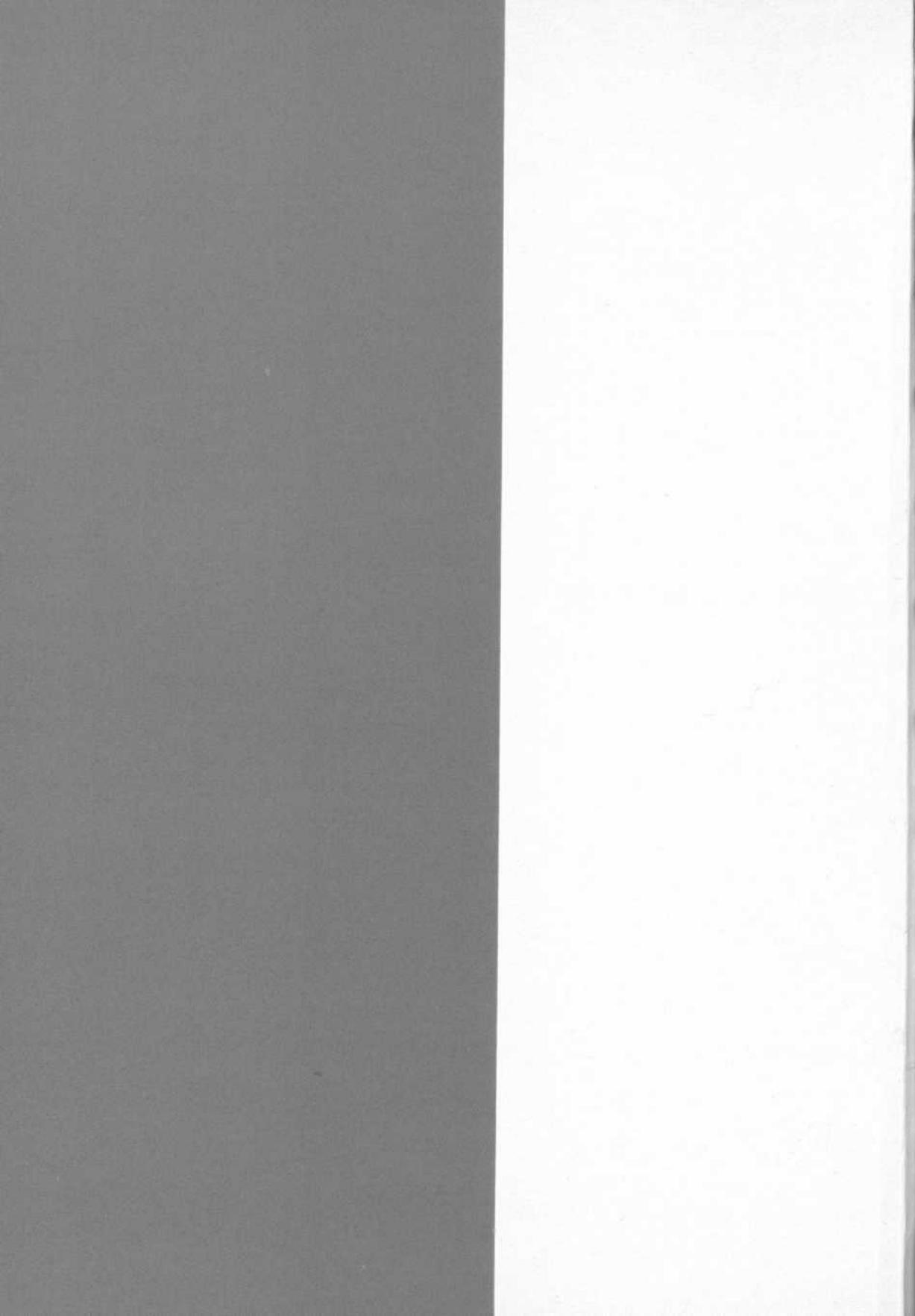
LLANO ALTO

BÉJAR (SALAMANCA)



Junta de
Castilla y León

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA



AULA ACTIVA DE LA NATURALEZA

LLANO ALTO
(BÉJAR-SALAMANCA)

JOSÉ MARÍA NIETO MARTÍN
JUAN MANUEL HERNÁNDEZ MARCOS
JOSÉ MARÍA GARCÍA MARCOS

AULA ACTIVA DE LA NATURALEZA
LLANO ALTO
(BÉJAR-SALAMANCA)

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Educación y Cultura

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a la empresa Educación y Gestión Medioambiental, S. Coop., que tanto esfuerzo e ilusión ha puesto en esta obra; así mismo nuestra gratitud a Jesús Calderón y Luis Alfonso Hortelano por el apoyo brindado en el apartado de Geografía Humana y a Cayo García Miguel, Martín Mateos Vázquez y Manuel Vicente Barrios, coautores de los primeros trabajos sobre la Sierra de Béjar.

A María, Soledad y Margarita por su comprensión

*A todos cuantos se acerquen a la Sierra de Béjar
con intención de disfrutarla y protegerla*

Coordinadores generales de esta edición:

Eufemio LORENZO SANZ
Modesto MARTÍN CEBRIÁN

Fotos:

José María NIETO MARTÍN

Ilustraciones del libro:

José María NIETO MARTÍN, JUAN MANUEL HERNÁNDEZ MARCOS
José María GARCÍA MARCOS y EDUCACIÓN Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, S.Coop

Diseño e ilustraciones de las fichas de actividades:

EDUCACIÓN Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, S. Coop

Colaboración:

EDUCACIÓN Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, S. Coop

© 1996, de esta edición:
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Educación y Cultura

ISBN: 84-7846-508-1
Depósito Legal: S. 1011-1995

Imprime: Gráficas VARONA
Polígono «El Montalvo», parcela 49
37008 Salamanca

Índice

<i>PRESENTACIÓN</i>	9
1 <i>INTRODUCCIÓN</i>	11
2 <i>ELEMENTOS QUE CONFIGURA EL MEDIO NATURAL</i>	13
2.1. EL RELIEVE Y LOS SUELOS	13
2.1.1. Delimitación de la Sierra de Béjar	13
2.1.2. Situación geológica. El Macizo Hespérico	13
2.1.3. Descripción litológica	15
2.1.4. Edad de las rocas	18
2.1.5. El Macizo Hespérico durante el período Pérmico	19
2.1.6. Evolución durante la era Mesozoica	20
2.1.7. La Era Cenozoica: el levantamiento del Macizo	20
2.1.8. El Cuaternario: la morfología actual	22
2.1.9. Los suelos de la Sierra de Béjar	25
2.1.10. Apéndices	27
2.2. EL CLIMA	34
2.3. LA FLORA	36
2.3.1. Paisaje y vegetación	36
2.3.2. Pisos de vegetación	37
2.3.3. Evolución de la flora	40
2.3.4. Comunidades vegetales	40
2.4. LA FAUNA	55
2.4.1. Introducción: la fauna y su distribución geográfica	55
2.4.2. Zonas faunísticas	57
2.5. LA HIDROLOGÍA	68

2.6.	EL ECOSISTEMA	68
2.6.1.	Conceptos de Ecología	68
2.6.2.	Ecosistemas acuáticos: el río Cuerpo de Hombre	73
3	EL MEDIO HUMANO	77
3.1.	EL PASADO HISTÓRICO: BÉJAR	77
3.2.	LAS MANIFESTACIONES ARTÍSTICAS: CANDELARIO	79
3.3.	LA POBLACIÓN Y LOS RECURSOS	81
3.3.1.	El ámbito geográfico	81
3.3.2.	La población y los recursos	82
3.4.	SITUACIÓN ACTUAL: USOS DEL TERRITORIO	83
3.5.	IMPACTOS Y REPERCUSIONES DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL MEDIO	86
3.5.1.	Introducción	86
3.5.2.	La vegetación en la Sierra de Béjar	87
3.5.3.	Alteraciones en el paisaje: causas y efectos	88
3.5.4.	El problema del fuego	92
4	BIBLIOGRAFÍA	97
5	GLOSARIO	99
6	ITINERARIOS	103
6.1.	ITINERARIO: LLANO ALTO-CANDELARIO	103
6.2.	ITINERARIO: MONTE MARIO-CANDELARIO-EL CASTAÑAR	115
7	ACTIVIDADES	137
7.1.	ESTUDIO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	137
7.2.	LOS ANIMALES DEL SUELO Y LA HOJARASCA	152
7.3.	EL MAPA TOPOGRÁFICO	162
7.4.	RECOLECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LARVAS ACUÁTICAS	168
8	CARTOGRAFÍA ADICIONAL	173

Presentación

La Junta de Castilla y León, pese a no tener transferidas las competencias sobre la enseñanza no universitaria, ha buscado siempre colaborar y, dentro de sus posibilidades, brindar al mundo educativo una oferta de actividades y programas que al tiempo que suponen una ampliación de los conocimientos de nuestra región para los alumnos, redunden en la mejora de la calidad de la enseñanza en nuestra Comunidad Autónoma.

En esta línea de compromiso, uno de los programas que mayor aceptación ha tenido en la comunidad educativa ha sido el Programa de Aulas Activas organizado anualmente desde la Consejería de Educación y Cultura por las Direcciones Generales de Educación y de Deportes y Juventud. A través del mismo, y teniendo como base la Red de Albergues Juveniles de la Junta de Castilla y León, numerosos grupos de cuarenta alumnos de Educación Primaria y Secundaria han tenido la posibilidad de acercarse a nuestro medio natural y convivir y conocer de cerca, durante unos días, el ecosistema, la flora, la fauna, la historia, las tradiciones y la cultura de las distintas zonas de Castilla y León.

Este amplio y ya consolidado programa dispone de una serie de apoyos didácticos que permiten a profesores, monitores y alumnos el máximo aprovechamiento de los días de estancia en las aulas, al tiempo que se facilita una enseñanza activa, donde el alumno tiene la posibilidad de experimentar y trabajar sobre cada uno de los conceptos que trata en el aula y observa en el medio. Estos materiales didácticos, debidamente experimentados y sistematizados, se recogen en los Libros Guía de cada una de las Aulas Activas que ahora editamos de forma definitiva.

Asimismo, avalan a estos textos la excelente aceptación que han tenido a lo largo de los años y la experiencia del gran número de profesores, monitores y alumnos que han trabajado con ellos y que, con sus modificaciones y sugerencias, han aportado claridad conceptual y ligereza metodológica a los mismos. Con estas garantías, estamos en condiciones de ofrecer al mundo educativo y a cuantas personas visiten nuestras instalaciones, un elemento indispensable para el conocimiento global y sistemático del medio natural y cultural en el que se ubica cada uno de nuestros albergues.

Completan estos materiales unos Ficheros de Actividades en los que se recogen propuestas de actuación del alumno, para realizar individualmente o en grupo y que facilitan sobremanera la tarea de monitores y profesorado.

Estoy convencido de que, con la aparición de estos Libros Guía, estamos contribuyendo desde la Junta de Castilla y León a reforzar nuestra actuación y apoyo sobre el Sistema Educativo de la Comunidad y cumpliendo con una de nuestras más importantes obligaciones para con la sociedad, como es transmitir a las generaciones de nuestros jóvenes el conocimiento, respeto y cariño por la riqueza patrimonial que hemos recibido de nuestros mayores y que debemos conservar y acrecentar para las generaciones venideras.

JUAN JOSÉ LUCAS
PRESIDENTE DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

1

Introducción

Con el presente trabajo, queremos aportar información general a todos cuantos se acerquen hasta la Sierra de Béjar y datos concretos sobre los aspectos naturales que la configuran: flora, fauna, paisaje, etc. Así mismo, hemos abordado aspectos relacionados con la presencia humana en esta Sierra, tanto en su aspecto positivo como negativo, modificación del paisaje, explotación y/o sobreexplotación de recursos naturales, impacto ambiental, etc.

Quizás el lector no iniciado encuentre en algunos momentos “demasiados” aspectos técnicos, tales como relaciones de nombres específicos de flora y fauna, terminología científica, etc., pero la verdad es que no hemos querido privar a los más interesados de conocer aspectos concretos de la Biología y la Geología de esta zona de Salamanca. No debemos tampoco olvidar que este libro pretende ser material de trabajo de alumnos de Educación Primaria y Secundaria que deben encontrar en él referencias concretas respecto al medio ambiente bejarano para así poder desarrollar las actividades prácticas que complementen a las explicaciones del aula.

A tal efecto hemos elaborado, paralelamente a este texto, unas fichas de actividades y unos itinerarios pedagógicos que permitan a los alumnos interesados adentrarse en los aspectos dinámicos de los sistemas naturales que caracterizan este paisaje.

Hemos querido por tanto presentar en este texto, cuya primera redacción se remonta a 1987, una realidad natural variada, haciendo hincapié también en los aspectos derivados de la presencia humana, cultura, historia y urbanismo, así como en los aspectos más negativos de nuestra “civilización”, si es que así puede llamarse cuando se desarrolla de forma no sostenible: degradación, contaminación, etc.

Por último, queremos también contribuir a que el visitante disfrute de esta porción de naturaleza como un espacio de ocio de singular belleza al servicio de su esparcimiento y equilibrio personal, ya que cada vez es más difícil encontrar rincones con paisajes naturales tan personales y valiosos, como si el hombre quisiera invadirlo todo con su presencia: tendidos eléctricos, nuevas vías de comunicación, contaminación de aguas y suelo, incendios forestales, etc.

Esperemos, pues, que la información que os aportamos sea de utilidad y facilite vuestro acercamiento a la Sierra de Béjar.

2

Elementos que configuran el medio natural

► 2.1. EL RELIEVE Y LOS SUELOS

2.1.1. DELIMITACIÓN DE LA SIERRA DE BÉJAR

La Sierra de Béjar¹ ha sido considerada tradicionalmente como el sector más occidental del Macizo de Gredos; forma parte, pues, del Sistema Central que divide en dos mitades a la Meseta española.

Está constituida por una alineación montañosa principal, de dirección Noreste-Suroeste, que recibe el nombre de Macizo del Calvitero (2.425 m) y que delimita un área trapezoidal cuyos vértices son, aproximadamente, las poblaciones de Béjar, Barco de Ávila, Hervás y Tornavacas. Al oeste del mismo se encuentra otra pequeña alineación paralela que constituye el Macizo de Peña Negra de Béjar (1.637m).

Todos los límites naturales de la Sierra son notablemente rectilíneos pues coinciden con grandes fallas que han movido las masas rocosas que forman el área a lo largo de los tiempos geológicos (Fig. 1).

2.1.2. SITUACIÓN GEOLÓGICA. EL MACIZO HESPÉRICO

La Sierra de Béjar se encuentra enclavada, desde el punto de vista geológico, en la Zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico. Con este nombre, el geólogo español E. Hernández Pacheco designó, en 1938, al segmento ibérico de una gran cordillera de plegamiento: la Cadena Hercínica Europea. Sus afloramientos ocupan más de la mitad de la Península Ibérica (Fig. 2).

Grandes masas de sedimentos, depositados a lo largo de la Era Precámbrica y de gran parte de la Paleozoica, fueron afectados conjuntamente por tres

¹ El término Sierra de Béjar, en sentido estricto y de acuerdo con la hoja n. 576 del mapa Topográfico Nacional E 1:50.000 edición de 1963, queda restringido al crestón granítico que, partiendo de El Calvitero, sirve de divisoria de aguas de los ríos Cuerpo de Hombre y Ambroz, pero el uso popular lo ha extendido a todo el Macizo de El Calvitero y al de Peña Negra de Béjar.

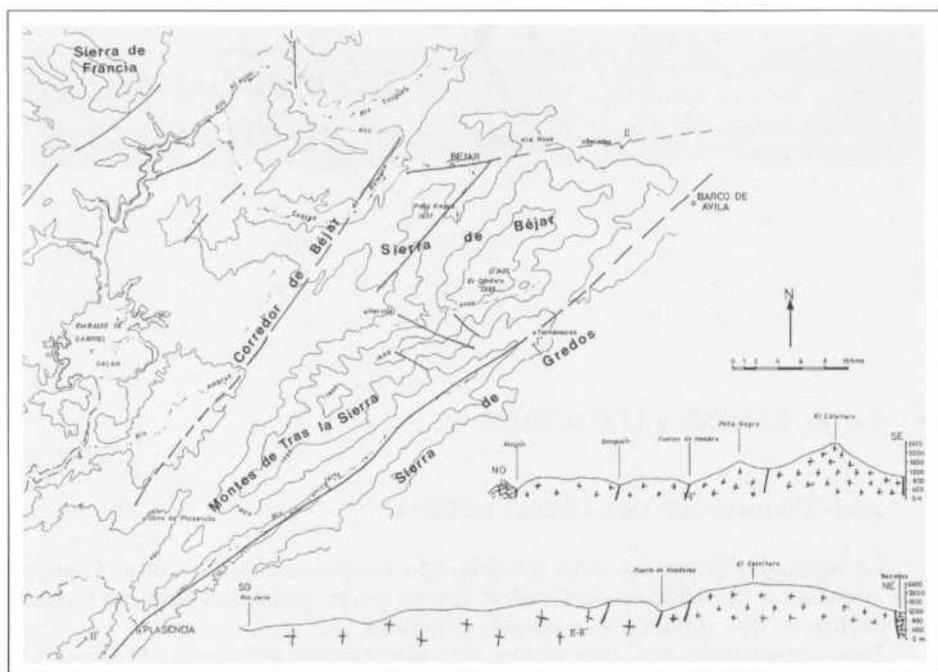


Fig. 1. Esquema topográfico y morfológico de la Sierra de Béjar

fases principales de plegamiento que tuvieron lugar entre los periodos Devónico Superior y Carbonífero y, al menos, una tardía de fracturación a las que se asocian varias intrusiones graníticas, así como procesos de metamorfismo regional de diversos grados, *migmatización* y anatexia. En conjunto, fases y procesos constituyen la Orogénesis Hercínica mediante la cual emergió, a finales del Carbonífero o principios del Pérmico, una gran cadena montañosa que ocupó gran parte de Europa Occidental.

El Macizo Hespérico presenta grandes diferencias estructurales, de metamorfismo, *magmatismo* y *metalogenia*, las cuales han inducido a varios especialistas a efectuar una división del mismo por afinidades. Resultan de ello cinco zonas alargadas paralelamente a la dirección Noroeste-Sureste de las grandes estructuras (antiformas y sinformas) de plegamiento hercínicas (Fig. 2).

La Zona Centro-Ibérica, en la que se encuentra situada la Sierra de Béjar, se caracteriza litológicamente por la gran extensión que tienen en ella las rocas graníticas y neísicas. Dichas rocas se encuentran intruidas en una potente serie metamórfica en la que se distinguen dos conjuntos. El primero está constituido por una monótona serie de gran espesor, pizarrosa fundamentalmente, aunque con niveles de calizas y areniscas, en el que se agrupan todos los sedimentos precámbricos y cámbricos que no ha podido ser datados paleontológicamente y que se conoce con el nombre de "Complejo esquistograuváquico

anteordovícico". Sobre éste reposa, discordante, el segundo conjunto, formado por areniscas y calizas del Cámbrico datado, cuarcitas y pizarras del Ordovícico, pizarras negras y grises oscuras del Silúrico y, sólo ocasionalmente, materiales del periodo Devónico.

2.1.3. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

Un breve recorrido por la Sierra de Béjar sirve para poner de manifiesto una de sus características geológicas fundamentales: su gran homogeneidad litológica. En efecto, las grandes masas rocosas que la constituyen parecen estar formadas por un solo tipo de roca: granito.

Sin embargo, si efectuamos observaciones más detalladas sobre muestras de mano, nos encontramos con que la uniformidad litológica es sólo aparente y dentro del granito pueden diferenciarse varios tipos. Además, existen rocas metamórficas diversas, si bien tan relacionadas con el granito en muchos casos, tanto en su origen como en composición mineralógica que frecuentemente, y en observaciones panorámicas, se confunden con él.

Investigaciones geológicas minuciosas sobre las rocas que forman la Sierra han permitido no sólo clasificar los distintos tipos existentes sino, además, afirmar que pertenecen a procesos geológicos separados por millones de años en la historia geológica de la Sierra.

Dentro del perímetro de lo que se considera actualmente Sierra de Béjar se han distinguido cinco tipos de rocas fundamentales (Fig. 3):

- Granito biotítico porfídico.
- Granito de dos micas.
- Granito de nódulos.
- Granitos heterogéneos.
- Migmatitas.

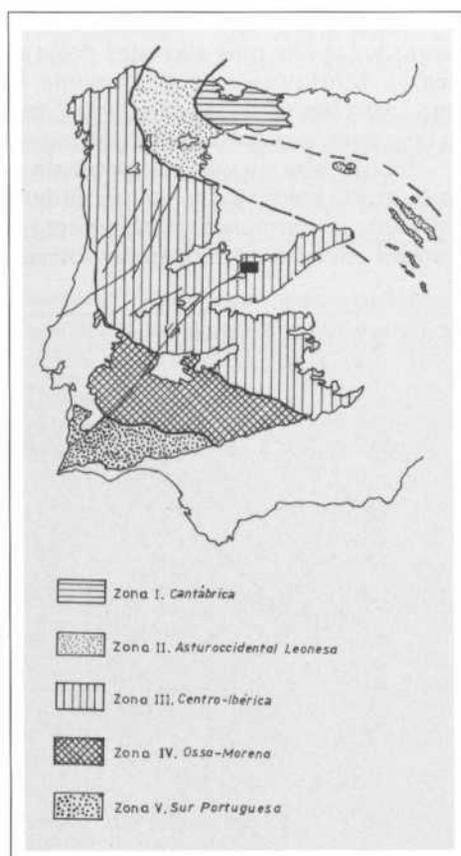


Fig. 2. Afloramientos y división del Macizo Hespérico según JULIVERT y cols., 1973 (El cuadro en negro marca la situación de la Sierra de Béjar)

* El granito biotítico porfídico aflora extensamente en toda la Sierra, ocupando las zonas más elevadas de la misma (cumbres de El Calvitero y Peña Negra). Morfológicamente presenta formas erosivas comunes a los paisajes graníticos: berrocal (grandes bolos) en las laderas y formas lisas y descamadas en las cimas, aunque también da lugar a cúpulas y bloques de muchos metros.

En muestra de mano se presenta como una roca de color claro y de tamaño de grano medio a grueso, permitiendo ver a simple vista los minerales esenciales que la componen: cuarzos irregulares, plagioclasas, biotita y, sobre todo, grandes cristales de feldespato potásico a los que debe su carácter porfídico².

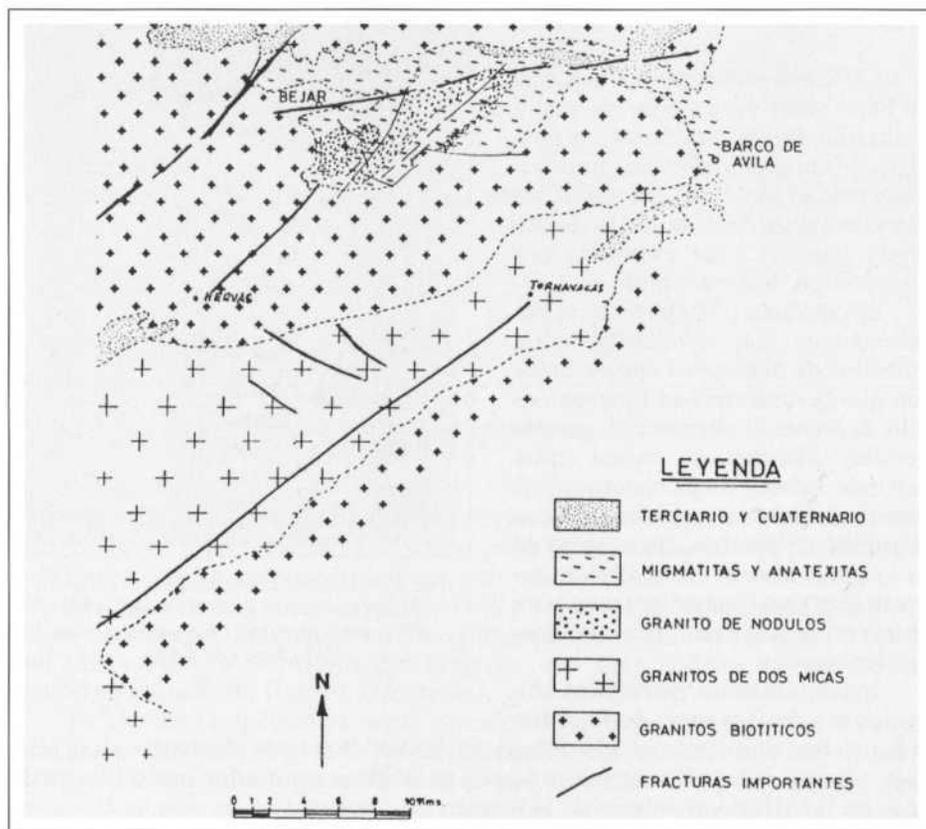


Fig. 3. Distribución de los tipos de rocas en el área de Béjar-Barco de Ávila

² La observación de la muestra de mano a simple vista o con una lupa de campo, basta para determinar que la composición de la roca es la de un granito (en sentido amplio), pero una clasificación más precisa que permita deducir datos acerca de su composición detallada y su génesis, sólo puede efectuarse previo análisis químico, análisis mineralógico petrográfico y análisis estructural de la roca. Una descripción más detallada de la mineralogía de estas rocas se ofrece al final del texto.

* El granito de dos micas aflora principalmente en una banda paralela al valle del río Jerte y, como el biotítico, tiende a dar, como formas erosivas, be-rocal granítico.

Las muestras de mano presentan diferencias notables de unos puntos a otros en cuanto al tamaño de grano de los minerales, existiendo todos los tránsitos posibles entre una facies homogénea equigranular y otra porfídica.

Se aprecia claramente la existencia, en las muestras, de moscovita en proporción semejante a la de biotita, a lo cual debe su diferencia macroscópica con el granito biotítico porfídico y su nombre.

* El granito de nódulos puede observarse en Candelario y zonas próximas. Está constituido por una masa cuarzofeldespática de grano muy fino y de co-

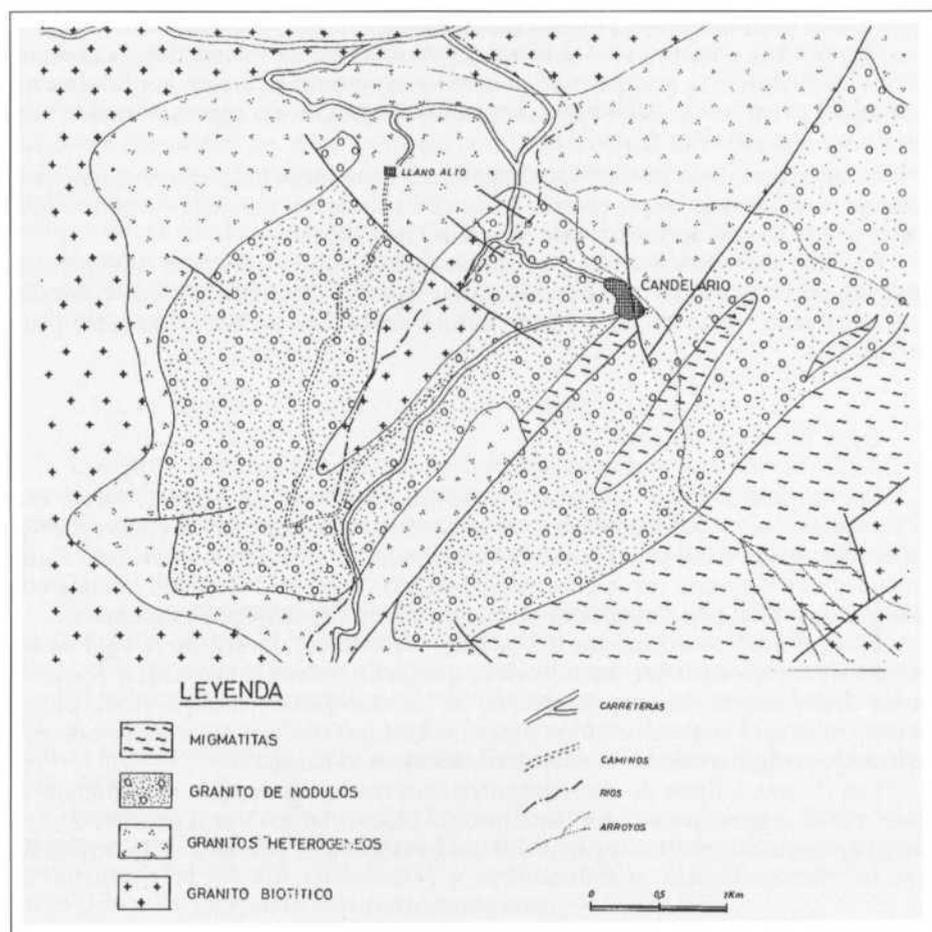


Fig. 4. Esquema geológico del entorno de Candelario

lor claro, dentro de la cual se disponen nódulos de formas esferoidales y bordes difusos formados por minerales oscuros, fundamentalmente biotita. La diferente dureza de la masa aplítica y los nódulos origina una erosión desigual muy marcada que facilita el reconocimiento de la roca en el campo, en la cual los nódulos, por su mayor dureza, quedan en relieve sobre la masa cuarzo-feldespática desgastada.

* Los granitos heterogéneos son conocidos también, en la literatura geológica, con el nombre de anatexitas y se encuentran bien representados en los alrededores de Llano Alto y Candelario (Fig. 4)

Se distinguen en el campo por su aspecto de roca metamórfica y por un color rojizo muy marcado debido a la alteración de los minerales ferromagnesianos (cruce de la carretera Béjar-Candelario con la que sube al Castañar). No da nunca berrocal granítico, sino que tiende a romperse siempre según superficies netas en fragmentos paralelepípedicos.

Se presenta con numerosas facies y texturas que van desde las de clara foliación metamórfica, emparentadas con las migmatitas, hasta las totalmente homogéneas (granitos auténticos). En cualquier caso, su composición es la misma de un granito (Ver Apéndice).

* Las migmatitas no son las únicas rocas metamórficas que existen en el área, pero sí las más importantes. Junto con esquistos, micacitas y neises aparecen en los mapas rodeados por el granito de nódulos.

Las hay de muchos tipos y estructuras, pero quizás las más representativas sean las constituidas por bandas muy plegadas, alternando las de color claro, con cuarzo y feldespato, y las de color oscuro, con biotita y granates principalmente.

2.1.4. EDAD DE LAS ROCAS³

Por la naturaleza de las rocas que forman la Sierra de Béjar, es obvio que se carece de restos paleontológicos que permitan determinar su edad relativa. En estos casos la edad puede establecerse mediante el análisis de las relaciones estructurales de estas rocas con otras de zonas adyacentes cuyas edades son conocidas, o bien por dataciones absolutas mediante isótopos radiactivos.

En la Zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico, dentro de la cual se encuentra la Sierra de Béjar, se considera que la Orogénesis Hercínica, como ya se ha dicho anteriormente, se desarrolló en tres fases principales de plegamiento a las que se asociaron los procesos metamórficos y las intrusiones graníticas que originaron las rocas que constituyen el Macizo.

Los diversos tipos de roca descritos anteriormente no son sincrónicos, es decir, no se originaron en la misma fase de plegamiento (Ver Apéndice 2). Las investigaciones permiten separar dos conjuntos: en el primero se incluyen las

³ Véase, en el Apéndice 2, un índice sistemático simplificado de la escala del tiempo geológico y de las orogenias.

migmatitas, antexitas, el granito de nódulos y el granito de dos micas, que se habrían originado contemporáneamente con la segunda fase de la orogenia; la granodiorita biotítica, que domina mayoritariamente el segundo conjunto, es posterior, claramente, a la segunda fase de plegamiento (pues corta a todas las estructuras debidas a ella) y anterior o simultánea con la tercera. La edad de las rocas del área queda acotada, por lo tanto, entre la segunda y la tercera fases de deformación de la *Orogénesis* Hercínica.

La serie estratigráfica en la que se intruyeron los granitos de la Sierra comprende rocas originadas durante un tiempo geológico muy dilatado que va desde la Era Precámbrica al periodo Devónico, como demuestran los restos paleontológicos encontrados en las rocas que la constituyen. Toda la serie fue plegada conjuntamente durante la orogenia, pudiendo observarse en todos los pisos estratigráficos las estructuras originadas por cada una de las tres fases de plegamiento. Al estar plegado el Devónico ya por la primera fase, y originarse las rocas graníticas de la Sierra de Béjar durante la segunda y antes de la tercera, es evidente que dichas rocas tienen una edad, segura, posterior al Devónico.

Las dataciones de edades absolutas por isótopos radiactivos, efectuadas en rocas graníticas de otras áreas de la misma Zona Centro-Ibérica, no son en absoluto contradictorias con las deducidas indirectamente. Dichas dataciones radiométricas dan una edad de 298 ± 10 millones de años para las rocas contemporáneas con la fase segunda y 280 ± 10 millones de años para los granitos biotíticos posteriores a la segunda fase. Es decir, las intrusiones graníticas y los procesos metamórficos más importantes que originaron las rocas de la Sierra, tuvieron lugar durante el periodo Carbonífero.

2.1.5. EL MACIZO HESPÉRICO DURANTE EL PERIODO PÉRMICO

Con posterioridad a la tercera fase de deformación hercínica se sucedieron varias pulsaciones mucho menos importantes que desarrollaron pequeñas y nuevas estructuras, pero que no modificaron sustancialmente la configuración de la Cordillera. A partir de la finalización de estas fases, las rocas que la forman se comportaron como un zócalo rígido.

Ya en las postrimerías del ciclo hercínico tuvo lugar una última y tardía fase de deformación a la que los materiales, ya *cratonizados*, no respondieron con desarrollo de nuevas estructuras plegadas, sino con *fracturación* y fallamiento.

El resultado fue la traslocación de las masas rocosas originales, que quedaron compartimentadas en grandes bloques por fallas que formaban los sistemas: Noreste-Suroeste, Nortnoreste-Sursuroeste, Oestenoeste-Estesureste y Este-Oeste.

Tenemos, pues, a finales del Carbonífero y/o principios del Pérmico, totalmente consolidada la Cordillera Hercínica, y a sus materiales ígneos y metamórficos ("el estrato cristalino") y sedimentarios, constituyendo un área emergida y funcionando como un continente.

A lo largo de todo el Pérmico este continente, debido a los fuertes relieves originados por la orogenia, estuvo sometido a una intensa erosión y denudación que fue rebajando y suavizando progresivamente dichos relieves.

2.1.6. EVOLUCIÓN DURANTE LA ERA MESOZOICA

No existen tampoco en el área de la Sierra sedimentos correspondientes a la era Secundaria que permitan explicar la historia de la misma durante este periodo, pero la misma falta de sedimentos y las investigaciones morfológicas permiten afirmar que durante esta era geológica el Macizo Hespérico continuó emergido y sometido a una intensa erosión que se vió favorecida por estos factores:

- Una gran estabilidad tectónica.
- Una sucesión climática en la que predominaron climas tropicales muy cálidos y húmedos.

En efecto, no existe ningún indicio de que los primeros esfuerzos de los *plegamientos* alpinos se dejaran sentir en el Macizo. La gran estabilidad tectónica indica que no hubo rejuvenecimiento del relieve y que por lo tanto la erosión profundizó mucho en las rocas, lo que se vio favorecido por el clima.

Como resultado, primero tenemos la desaparición de gran parte de la covertera pizarreña que cubría a las rocas graníticas, lo que motivó el afloramiento de grandes masas de ellas. En segundo lugar, la gran duración de los periodos erosivos condujo a un arrasamiento general de la cordillera originando una gran *penillanura* de génesis policíclica que estaba ya totalmente modelada a finales del Cretácico.

Junto con la *peniplanización* del área y merced al clima, se desarrolló en las rocas pizarrosas y graníticas una gran *alteración laterítica* semejante a la que hoy es observable en las regiones tropicales.

Este es pues, el estado del área que hoy ocupa la Sierra de Béjar a finales de la era Mesozoica:

- a) Un paisaje de penillanura en el que sólo destacan, a lo lejos, los crestones de cuarcitas del Ordovícico que por su mayor resistencia a la erosión constituyen relieves residuales.
- b) Una gran alteración de las rocas que lo componen, aún visible hoy día, que puede alcanzar varias decenas de metros de espesor.

2.1.7. LA ERA CENOZOICA: EL LEVANTAMIENTO DEL MACIZO

Se admite, en general, que la estabilidad tectónica se mantiene hasta bien entrado el Terciario. Ya a principios del Paleoceno hay una incipiente diferenciación de pequeñas cuencas con sedimentación de la unidad basal, pero es al final de este periodo cuando se dejan sentir en el área los primeros esfuerzos importantes de la Orogenia Alpina. Las rocas cristalinas del Macizo Hespérico, responden a los mismos reactivando las antiguas fallas tardihercínicas. Estas fallas que habían funcionado a finales del Carbonífero como fallas de desgarre, con gran desplazamiento de bloques en la horizontal, movieron estos bloques a lo largo de todo el Terciario en vertical, funcionando tanto como fallas directas como inversas, dando como resultado la formación de un gigantesco horst tectónico: El Sistema Central.

A su vez, el Sistema Central fue compartimentando en grandes bloques que dejaron entre ellos fosas tectónicas (*grabens*) que se fueron colmatando de sedimentos durante el Terciario. La formación del horst no tuvo lugar durante una única fase, sino que se realizó mediante pulsaciones que se han podido datar mediante las discordancias encontradas entre los sedimentos que rellenan las fosas.

No todo el Sistema Central se originó de forma simultánea sino que las formaciones geológicas datadas son más modernas a medida que nos desplazamos hacia el Oeste, es decir, que los primeros bloques levantados fueron los situados más al Este, (Somosierra, Guadarrama, Sierra de Gredos, etc.).

En el caso concreto del Macizo del Calvitero la primera fase tectónica debió comenzar entre las épocas Paleocena y Eocena, con un incipiente movimiento de los bloques tardihercínicos. Posteriormente, y durante el resto del Eoceno, Oligoceno y Mioceno, se suceden varias fases tectónicas más, que desnivelan los bloques y los transforman en una serie de macizos elevados y fosas, con relleno y colmatación de estas últimas.

Debe entenderse que en cada fase tectónica con elevación de bloques, el rejuvenecimiento del relieve convierte a las zonas elevadas en potenciales fuentes de sedimentos que tienden a llegar a las fosas por compensación isostática. En consecuencia a cada fase tectónica se asocia una etapa erosivo/sedimentaria con formación de superficie de enlace entre los bloques elevados y las fosas.

De esta forma, a comienzos del Plioceno se encontraría el área con las fosas colmatadas por los sedimentos depositados durante la época miocena, cuando de forma intermitente se producen nuevos y fuertes movimientos verticales de los bloques que tienen como consecuencia la definitiva elevación y consolidación del relieve de horst y grabens que es la configuración actual de la Sierra de Béjar. A la par que la elevación, tiene lugar la erosión y desaparición de la cobertera terciaria en numerosos puntos de la zona, así como el desarrollo de "rañas" y pedimentos como formas sedimentarias y erosivas de enlace entre los macizos elevados y las zonas deprimidas (Fig. 5).

Tenemos pues, a finales del Terciario (Plioceno), constituida la Sierra de Béjar como un horst tectónico limitado por fallas. Concretamente, al Este está limitada por la gran falla del Jerte y al Oeste por la falla Oliva de Plasencia Béjar que origina el corredor de Béjar; Al Norte por la falla que sigue el río Becedillas y al Sur por la falla del Puerto de Honduras (Fig. 1). Dentro de lo que se considera Sierra de Béjar cabe citar otra falla de menor importancia: la falla Candelario-La Garganta que separa el Macizo principal o de El Calvitero (2.425 m) de el de Peña Negra de Béjar (1.657 m).

El resultado de la acción de estas fallas a lo largo de todo el Cenozoico es el emplazamiento, a más de 2.000 m. sobre el nivel del mar, de un bloque de la penillanura fundamental, labrada en el Mesozoico y remodelada sucesivamente por los fenómenos erosivos terciarios. Así puede explicarse el hecho sorprendente de que un macizo montañoso como el de El Calvitero, se resuelva en su cima en una plataforma de dirección NE-SO de más de 10 Km de longitud.

Por otro lado, la gran alteración que presentan gran parte de las rocas de la Sierra no puede explicarse con un clima como el actual o como el que hubo

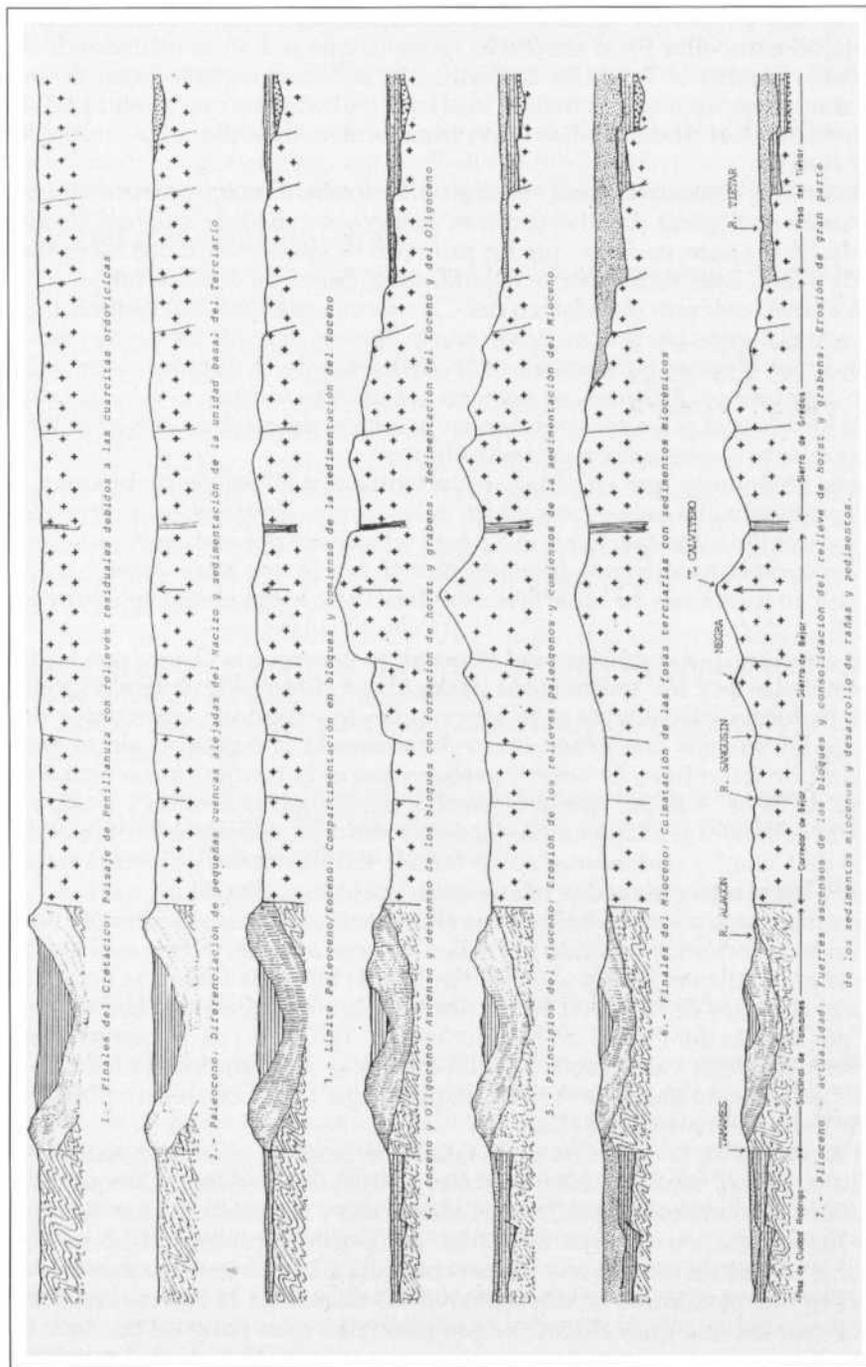


Fig. 5. Evolución del área de la Sierra de Béjar durante el Terciario

durante el Pleistoceno; es por lo tanto heredada de climas cálidos y húmedos del Terciario o incluso del Mesozoico.

2.1.8. EL CUATERNARIO: LA MORFOLOGÍA ACTUAL

A finales del Plioceno, ya elevado el macizo a su altura actual, comienza a instalarse en el área la red de drenaje que hoy observamos. Esta red fluvial está fuertemente influenciada por la tectónica, siguiendo los cauces de los ríos y arroyos los trazados de las *fallas* tardihercínicas que constituían líneas de debilidad. A lo largo del Pleistoceno Inferior y Medio (tres millones de años a noventa mil años, aproximadamente), ya dentro de la Era Cuaternaria, la red fluvial va afianzándose, excavando valles dentro de un régimen que podemos intuir como torrencial (al menos para las cabeceras).

Durante esta época tienen lugar, en gran parte del hemisferio norte, las oscilaciones climáticas que dan lugar a las primeras *glaciaciones* cuaternarias: Gunz, Mindel y Riss. El nivel de nieves perpetuas queda en éstas por encima de la altura de la Sierra de Béjar, por lo que el Macizo no se ve afectado por ellas. Así no se encuentran vestigios de las mismas en ningún punto de la Sierra.

En los albores de los que se considera Pleistoceno Superior, hace unos noventa mil años, una nueva oscilación climática origina la glaciación Würm, cuyo nivel de nieves perpetuas, mucho más bajo, afecta al macizo de El Calvitero, instalándose en él un modesto aparato glaciar.

El sistema glaciar ocupa, en principio, las cabeceras de los arroyos que le sirven de zona de acumulación de la nieve y se desarrolla a partir de los valles fluviales anteriormente excavados. El hecho de que las lenguas glaciares no ocupen todo el valle, indica que éste no fue excavado por la lengua del glaciar sino que preexistía al instalarse.

Hubo glaciares en todas las vertientes de la Sierra pero su orientación y altitud condicionó de forma terminante el desarrollo de los mismos. Los de las vertientes oriental y occidental tuvieron un desarrollo incomparablemente mayor que los de las vertientes Norte y Sur (Fig. 6).

En la actualidad son identificables, tanto en el campo como en fotografía aérea, las formas fundamentales del modelado glaciar: valles en U, (aunque con una cierta asimetría heredada de su época fluvial), circos, neveros, cubetas de sobreexcavación glaciárica, *morrenas*, lagunas glaciares y rocas aborregadas.

Los glaciares son denominados actualmente por el nombre del río o arroyo que ocupa hoy el valle. Las características de los mismos pueden verse en el cuadro adjunto.

El final de la glaciación wurniense, hace unos diez mil años, marca el paso del Pleistoceno al Holoceno o época actual que se caracterizó, en principio, por el retroceso de las lenguas de hielo que dejaron las *morrenas* como testigo de su existencia. En ocasiones la fusión debió ser muy rápida, dando lugar a grandes avalanchas de agua que fueron capaces de dismantelar gran parte de las *morrenas* frontales, originando en las vertientes Este y Oeste, en la confluencia de varias lenguas, unos depósitos de características glaciares y fluvio-torrenciales que se conocen como "conjuntos proglaciáricos" (Ver nuevamente Figura 6).

Tabla 1. Nombre y características principales de los glaciares de la Sierra de Béjar (Tomado de SANZ DONAIRE, 1976, modificado)

Nº	NOMBRE DEL GLACIAR	MÁXIMA ALTITUD DEL CIRCO	TIPO DE CIRCO	TIPO DE GLACIAR SEGÚN EL VALLE	COMIENZO MORRENAS PRPALES.	ALTITUD CONVERGEN MORRENAS	ALTITUD OTRAS MORRENAS	LONG. EN KM.	EXPOSICIÓN
1	HOYA MAYOR	2250 m.	ESCALONADO	DE CIRCO	1800 m.	1540 m.		2	NO
2	HOYA RISCO GORDO	2300 m.	ESCALONADO	DE CIRCO	1920 m.	1670 m.	2100 m.	2	NO
3	ARROYO DEL OSO	2330 m.	ESCALONADO	DE CIRCO	1880 m.	1600 m.	2120 m.	2,5	NO
4	HOYA PEÑA NEGRA DE BECEDAS	2140 m.	DESARROLLADO	DE CIRCO	1940 m.	1700 m.	1890 m.	1,5	NE
5	GARGANTA DEL ENDRINAL	2270 m.	EMBRIONARIO	DE PIEDEMORTE	2020 m.	1680 m.	1900 m.	3	ENE
6	ARROYO DE VENENOFRIO	2350 m.	ESCALONADO	DE CIRCO	2140 m.	1710 m.	2090 m.	1,6	SE
7	GARGANTA DEL TRAMPAL	2410 m.	DESARROLLADO	DE LENGUA	2100 m.	1290 m.	2110 m.	7,5	ENE-OSO
8	GARGANTA DE SOLANA	2380 m.	DESARROLLADO	DE LENGUA	1700 m.	1290 m.	2020 m.	7,7	ENE-OSO
9	HOYA TALAMANCA	2350 m.	DESARROLLADO	DE CIRCO	2110 m.	1700 m.		1,6	SE
10	REGAJO GRANDE	2380 m.	EMBRIONARIO	DE CIRCO	2110 m.	1680 m.		1,8	SSE
11	LA NIJARRA	2114 m.	EMBRIONARIO	DE CIRCO	2090 m.	1700 m.		1,4	SE
12	PINAJARRO O ARROYO CARDOSO	2210 m.	EMBRIONARIO	DE CIRCO	1990 m.	1560 m.		1,9	NO
13	TORREÓN O ARROYO ESPINAJERO	2330 m.	EMBRIONARIO	DE CIRCO	1980 m.	1630 m.		2,2	NO
14	HOYA MORO O DEL CUERPO DE HOMBRE	2400 m.	DESARROLLADO	DE TRANSICIÓN	1970 m.	1480 m.	2030 m.	4,3	NO
15	LAS HOYUELAS U HOYA MENOR	2250 m.	ESCALONADO	DE CIRCO	1920 m.	1400 m.	1780 m.	2,8	NO

Por lo demás, el cambio climático de la época glaciaria a la actual debió pasar por un estado intermedio de clima periglaciario que hoy se mantiene en las partes altas de la Sierra, y que da lugar a microformas que se reconocen en el área de cumbres: suelos poligonales, campos de piedras, *coladas de solifluxión*, enlosado nival, etc.

Tras este periodo, los ríos y arroyos adquieren nuevamente el régimen torrencial que se mantiene en la actualidad y en el que, debido a su gran pendiente, se han encajado fuertemente, originando barrancos entre grandes bloques, en cuyo fondo se encuentran como depósitos bolos redondeados. No es raro encontrar en los cauces del Cuerpo de Hombre y de otros arroyos menores, "pilancones" o "*marmitas de gigantes*", y otras formas típicas de la erosión torrencial.

2.1.9. LOS SUELOS DE LA SIERRA DE BÉJAR

La única superficie morfológica antigua que se conserva en la Sierra es la de cumbres, que aparece limpia y descarnada de cobertera edáfica, no existiendo ninguna otra superficie estable que haya permitido la conservación de suelos pleistocenos o incluso pliocenos. Por lo tanto, los suelos que observamos se han desarrollado todos en nuestra época actual, el Holoceno, y su diversidad está condicionada por los siguientes factores: el clima, la altitud, la pendiente,

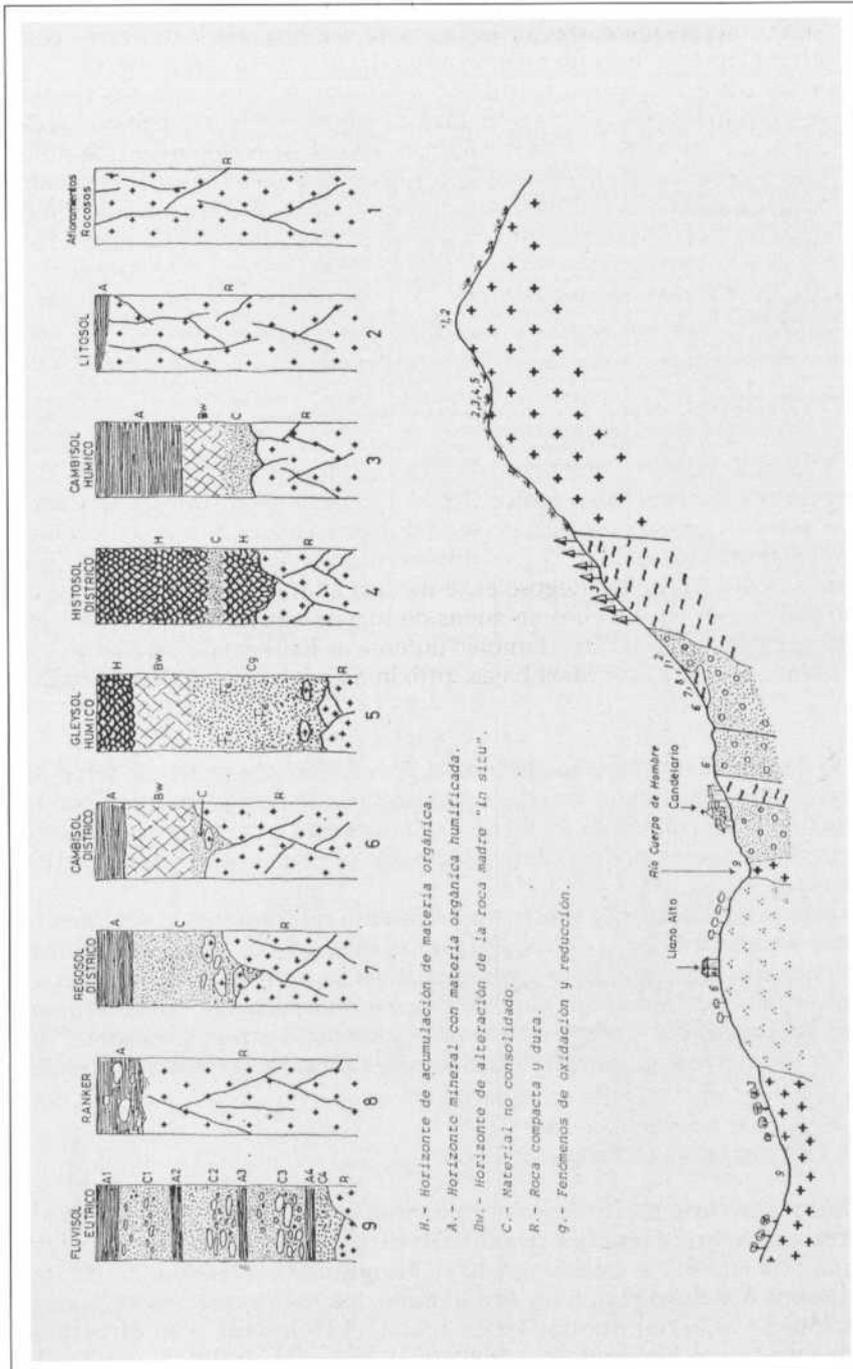


Fig. 7. Representación esquemática de los suelos de la Sierra de Béjar. (Cada columna equivale a 120 cm de suelo)

la vegetación y la utilización humana. La *litología*, importante factor formador, no actúa aquí como diversificador de los tipos de suelos, dada la uniforme composición mineralógica y la similar resistencia a la erosión de los mismos.

Así, en las cumbres existen grandes extensiones de afloramientos rocosos a los que se asocian Litosoles, en los lugares donde permanece parte de los derrubios de la roca. En las zonas altas con pastos los suelos típicos son también de tipo Litosol, asociados a Cambisoles húmicos, que son suelos poco evolucionados, pero ya con un horizonte inferior de alteración y con acumulación de materia orgánica en el horizonte superficial. En estas zonas existen depresiones en las que se acumula el agua, y donde el ambiente reductor propicia la acumulación de materia orgánica, dando lugar a Histosoles dístricos que, en ocasiones, evolucionan hacia auténticas turberas cuando el depósito de materia orgánica es grande y no existe periodo de oxidación. En los casos en que alternan etapas de encharcamiento con otras de desecación y aireación, se forman Gleysoles húmicos que se mezclan con los Histosoles. Esta asociación es muy abundante en los cervunales.

Descendiendo hacia el fondo de los valles las asociaciones de suelos están condicionadas en gran parte por la pendiente. Son muy frecuentes las asociaciones de Gleysoles húmicos con los Cambisoles húmicos en las praderas, siendo, estos últimos, dominantes en los bosques. En los lugares de fuerte pendiente pueden volver a existir Litosoles, Regosoles, e incluso afloramientos graníticos con paisaje de bolos: asociados a ellos en zonas de mayor espesor de suelo, pueden observarse Cambisoles dístricos y también auténticos Rankers de pendiente.

Por último, en las zonas más bajas, próximas a los cauces de los ríos, se dan Cambisoles éutricos, que llegan a asociarse a Fluvisoles éutricos y dístricos en las mismas márgenes de los arroyos (Fig. 7).

En el Apéndice III se ofrece una descripción abreviada de cada uno de estos tipos de suelos.

2.1.10. APÉNDICES

Apéndice I

Composición mineralógica de las rocas de la Sierra:

1. *Granito biotítico*

Es en general una roca de tamaño de grano grueso, de carácter porfídico, compuesta por los siguientes minerales:

a) Cuarzo: Se distinguen al microscopio varias generaciones de cuarzos originados en momentos distintos de la cristalización de la roca. El más abundante o cuarzo principal es tardío respecto a otros minerales como la biotita y las plagioclasas y los cristales tienen formas irregulares, pues ocupan los huecos que le dejan estos minerales.

Además existe un cuarzo de cristalización temprana que se encuentra incluido dentro de biotitas y plagioclasas en forma de pequeños cristales y otros

varios tipos de cuarzo, todos ellos posteriores al principal y formados por alteración química o tectónica de plagioclasas y feldespatos potásicos.

b) Feldespato potásico: es un componente importante de estos granitos presentándose en forma de megacristales de contorno geométrico perfecto (euhedrales) que alcanzan los 10 y 12 cm. Casi siempre están maclados según Carlsbad. Son tardíos en la cristalización pues engloban cristales de cuarzo, plagioclasas y biotitas.

c) Plagioclasas: tienen tendencia a formar cristales euhedrales y se presentan con mucha frecuencia zonadas. Son del tipo Oligoclasa-Andesina, encontrándose los valores de Anortita en torno al 30%, si bien el núcleo de algunas plagioclasas zonadas alcanza valores del 50%.

d) Biotita: es la mica dominante del granito y aunque es el mineral que cristaliza en primer lugar no aparece en cristales euhedrales pues sus bordes han sido corroídos por el cuarzo y las plagioclasas, de cristalización posterior. Se transforma en clorita con producción de Ilmenita y Esfena.

e) Cordierita: en un mineral frecuente, pero aparece ligado a las zonas marginales, en contacto con otras a las que está ligada genéticamente, pues procede de rocas encajantes mucho más aluminicas, habiéndose formado por procesos de simulación magmática.

Se encuentra en prismas *idiomórficos* de hasta 3 cm de largo y 1 de sección, pero es muy raro que no aparezca alterada a Clorita y Moscovita.

2. Granito de dos micas

Se presenta en varias *facies*, tanto porfídicas como equigranulares. Los minerales que lo componen son:

a) Cuarzo: fundamentalmente con formas irregulares y tamaños no superiores a los 7 mm. y de cristalización tardía. Existe además, un cuarzo precoz incluido en las plagioclasas, y otros más tardíos, asociados en plagioclasas y feldespatos potásicos.

b) Feldespato potásico: es frecuentemente Microclima maclada según Carlsbad, tendencia euhedral y de tamaño en torno a los 4 ó 5 cm. Incluye plagioclasas, biotita, sillimanita y cordierita.

c) Plagioclasas: de forma y tamaño variable (2-8 mm), se presentan casi siempre zonadas y con un contenido en Anortita no superior al 22%. Son por tanto del tipo Albita-Oligoclasa. Incluyen biotita, circón, cuarzo y sillimanita.

d) Biotita: la mayor parte de este mineral forma agregados laminares cuyos bordes están corroídos por otros minerales como el cuarzo. Incluyen circones, apatito, ilmenita, etc.

Pero existe además un segundo tipo de biotita que tiene carácter residual, es decir heredado de rocas preexistentes. Este carácter residual ha podido demostrarse por la relación que estas biotitas tienen con la sillimanita, idéntica a

la que tienen estos dos minerales en las migmatitas de áreas próximas, y porque ambos minerales están afectados por deformaciones que no se encuentran en los otros tipos de biotitas ni en el resto de los minerales del granito.

e) Moscovita: se encuentra en cristales de tamaños no superiores a los 6 mm. Su génesis está relacionada con tres procesos distintos: transformación de otros minerales, cristalización magmática tardía o fenómenos postmagmáticos.

Además de estos minerales esenciales, en estos granitos de dos micas existen gran cantidad de minerales accesorios; algunos heredados de rocas preexistentes, otros de cristalización precoz y otros originados por alteración de los principales.

De lo heredados hay que citar a la sillimanita, de la que se ha hablado ya de su relación con con un tipo determinado de biotita. Es muy frecuente bajo la forma de fibrolita y menos en prismas aislados de tamaños variables.

Entre los precoces tienen importancia la cordierita, de hábito euedral pero siempre alterada, el apatito y el circón. Entre las de alteración, el rutilo y la esfena, relacionados con la alteración de las biotitas, y la calcita y la epidota, relacionada con la alteración de las plagioclasas.

Por último cabe citar la existencia, relativamente frecuente, de cristales par-do-verdosos a azulados de turmalina intersticial y por lo tanto tardía.

Estos dos granitos, en muestra de mano, apenas si se diferencian en el contenido de moscovita y en el tamaño de los feldespatos. Si efectuamos un análisis comparativo de la mineralogía de los mismos a partir del estudio microscópico, observamos que las diferencias entre ambos granitos aumentan considerablemente, tanto en el tipo de plagioclasas, como en los minerales secundarios; pero si estas diferencias mineralógicas las trasladamos al campo químico podemos concluir a tenor de las investigaciones que estos dos granitos se han originado por procesos genéticos distintos.

El granito de dos micas es un granito de naturaleza alcalina con plagioclasas de tipo albita-oligoclasa muy pobres en calcio y ricas en sodio.

El granito biotítico es de naturaleza calcoalcalina con oligoclasa-andesina, plagioclasas ricas en calcio.

El quimismo de los granitos marca diferencias genéticas. Los investigadores han llegado a la conclusión de que los granitos alcalinos son de origen cortical y su origen se relaciona con procesos de metamorfismo regional de alto grado y de *anatexis* (fusión de rocas preexistentes y cristalización posterior). Estas conclusiones se apoyan en el estudio al microscopio por la presencia de minerales relictos (biotita, sillimanita) y en las investigaciones de campo por el patente paso gradual del granito de dos micas a *migmatitas* y neises, en numerosos puntos de la Sierra.

Los granitos calcoalcalinos son considerados por los investigadores como de origen profundo (fusión de la base de la corteza terrestre o de la capa superficial del manto) y formados por el proceso denominado "diferenciación magmática" no relacionado con el metamorfismo regional. En el campo esto último se demuestra porque el granito biotítico corta bruscamente a las estructuras de las rocas metamórficas y a los otros granitos.

Por lo tanto podemos afirmar que rocas que microscópicamente tienen un aspecto similar han sido originadas por procesos diferentes, que han tenido lugar en tiempos distintos, es decir, que los dos granitos no son sincrónicos.

3. El granito de nódulos

Está compuesto por dos conjuntos mineralógicos claramente distinguibles:

- Una masa de cuarzo-feldespática de colores claros (leucocrática) y de grano fino (cristales inferiores a 2 mm).
- Nódulos esferoidales de bordes difusos formados por minerales de tonos pardos o pardo-verdosos, cuyo tamaño oscila entre 2,5 y 10 cm.

Mineralogía

a) La masa cuarzo-feldespática la componen cuarzo (30 al 45%) con extinción ondulante y claros indicios de tectonización, plagioclasas muy albiticas (An0-An7) y feldespato potásico en cantidades variables, casi siempre *microclima*. Ocasionalmente aparecen láminas de moscovita, casi siempre plegadas.

b) Los nódulos de félicos están formados por asociación de biotita, cordierita y sillimanita, con pequeñas cantidades de cuarzo, albita y feldespato potásico. Ocasionalmente aparecen andalucita y granates.

4. Migmatitas

Se encuentran diversos tipos originados en las dos fases de *metamorfismo* existentes, entre los que se citan:

- Migmatitas de tipo estromático.
- Migmatitas plegadas.
- Migmatitas de tipo schlieren.
- Migmatitas de tipo flebítico.
- Nebulitas.

La mineralogía es la siguiente:

a) Sillimanita; tanto en forma de fribolita como en prismas aislados.

b) Plagioclasas; (18 a 20 % de An) corroidas por cuarzo de cristalización posterior y con inclusiones de circón, sillimanita, biotita y cuarzo.

c) Biotita; existen dos tipos: en las migmatitas de tipo flebítico, domina la biotita correspondiente al paleosome, mientras que en las nebulitas es más abundante la producida con el neosome.

d) Feldespato potásico; es poco abundante y genéticamente tardío, ocupando los huecos que le dejan los otros minerales.

e) Cuarzo; siempre se encuentra en el neosome mayoritariamente en forma de cristales irregulares interdentados entre sí.

f) Cordierita; es muy abundante en todos los tipos de migmatitas, tanto en prismas perfectamente conformados como en formas irregulares. Se encuentra siempre en el neosome y es el último mineral en formarse.

g) Circón; en pequeños granos redondeados.

5. *Granitos heterogéneos o anatexitas*

Son rocas homogéneas de carácter isótropo formadas en el límite de los procesos anatéticos. Los componentes mineralógicos son casi idénticos a los del neosome de las migmatitas:

a) Cuarzo muy abundante, muy alterado y tectonizado; feldespato potásico alterado a sericita; biotita también muy abundante, con huellas de formación (curvamiento de láminas y desflecamiento) e inclusiones de rutilo y plagioclasas como minerales esenciales.

b) Cordierita, tanto fresca como alterada a pinnita, y sillimanita como minerales subordinados.

c) Como accesorios apatito, granates, circón, opacos y moscovita, derivando esta última, a veces, de cristales de andalucita.

Apéndice II
División del tiempo geológico

EDAD (10 ⁶ años)	ERA ERATEMA	PERIODO		EPOCA	DURACION (10 ⁶ años)	OROGENESIS
		SISTEMA				
-	CENOZOICO	CUATERNARIO		HOLOCENO	1,8	ALPINA
				PLEISTOCENO		
1,8		TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	3,5	
5,3				MIOCENO	18,4	
23,7				PALEOGENO	OLIGOCENO	
36,6			EOCENO		21,2	
57,8			PALEOCENO		8,6	
66,4			MESOZOICO	CRETACICO		
144		JURASICO		64		
208		TRIASICO		37		
245	PALEOZOICO	PERMICO		41	HERCINIANA	
286		CARBONIFERO		74		
360		DEVONICO		48		
408		SILURICO		30	CALEDONIANA	
438		ORDOVICICO		67		
505		CAMBRICO		65		
570		ALGONKICO		1.930		HURONIANA
2.500	PRECAMBRICO	ARCAICO		> 2.000		

Apéndice III

Definiciones abreviadas relativas a los suelos de la Sierra de Béjar

Por suelo ha de entenderse la capa superficial del terreno, de origen natural, formada a su vez por lechos u horizontes de espesores variables, de constituyentes orgánicos y/o minerales, los cuales difieren de la zona madre o de partida en sus características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas y en sus características biológicas.

La caracterización de un suelo se hace principalmente describiendo y definiendo las propiedades de sus horizontes. La designación de los horizontes es uno de los elementos más importantes en la definición de grupos y unidades de suelos.

Por lo que respecta a la Sierra de Béjar los horizontes de suelos o *edáficos* más representativos son los siguientes:

H: Horizonte orgánico formado por material orgánico depositado sobre la superficie.

A: Horizonte mineral situado en la superficie, con contenidos variables de materia orgánica, per o menores que en el horizonte H, que está bien descompuesta e íntimamente asociada a la fracción mineral (humificada).

B: Horizonte mineral, normalmente situado debajo de un horizonte H ó A, en el cual la estructura de la zona está destruida o es débilmente evidente y presenta alteración y/o concentración de determinadas sustancias.

C: Horizonte mineral o capa de material no consolidado a partir del cual se supone que se ha formado el suelo.

A estas letras mayúsculas que simbolizan a los horizontes principales se les puede añadir un letra minúscula que lo matiza o califica:

g: Indica la presencia de moteados de distintos colores que son reflejo de variaciones de oxidación y reducción.

w: Indica alteración in situ reflejada en el contenido de arcilla, en el color, en la estructura, etc. Al horizonte Bw se le denomina "cámbico".

En el nivel de Grandes Grupos o primer nivel de la clasificación de la FAO de 1973, los suelos de la Sierra de Béjar se definen como:

Litosoles: Suelos formados por un único horizonte superficial A, de espesor menor de 10 cm. que descansa sobre roca dura y continua.

Regosoles: Suelos desarrollados sobre materiales no consolidados, sin limitación de profundidad, que únicamente tienen un horizonte superficial A.

Cambisoles: Suelos formados por un horizonte superficial A y un horizonte Bw, cámbico, en profundidad.

Histosoles: Suelos con un horizonte superficial orgánico h de más de 40 cm de espesor.

Gleysoles: Suelos formados a partir de materiales no consolidados que presentan evidencias de procesos de oxidación y reducción en los 50 cm superficiales. Pueden tener horizontes H, A y B.

Fluvisoles: Suelos desarrollados sobre depósitos aluviales recientes, es decir, ligados a la dinámica fluvial actual. Pueden tener, además, un horizonte H ó un horizonte A.

Rankers: Suelos con un único horizonte A superficial, con alto contenido de materia orgánica humificada, de color negro que descansa directamente sobre rocas ácidas.

En el segundo nivel, el de unidades, los suelos se nombran añadiéndoles un "apellido" al nombre del gran grupo. El significado genérico de éstos es el siguiente:

húmico: Indica acumulación de materia orgánica en el suelo.

dístrico: Suelo u horizonte con una saturación en bases inferior al 50% (suelo u horizonte ácido).

éutrico: Suelo u horizonte con una saturación en bases mayor del 50% (suelo u horizonte básico).

► 2.2. EL CLIMA

El clima instalado en la Sierra a comienzos del Holoceno debemos entender que era esencialmente igual, salvo pulsaciones, al que conocemos hoy; un clima que podemos definir por un verano corto y caluroso que separa dos estaciones lluviosas, la primavera y el otoño, a su vez separada por una estación relativamente seca y fría, el invierno. Así descrito el clima se corresponde con el clima Mediterráneo, denominado con las siglas Csb por Koppen⁴, si bien está modificado por dos factores fundamentales: la orientación de la Sierra y su altitud.

La forma y dirección del Macizo de El Calvitero determina dos vertientes principales de características netamente diferentes: La Noroeste y la Sureste.

En la Noroeste la orientación de la masa montañosa incide de forma directa en la cuantía de las precipitaciones, pues al impedir el paso de las borrascas atlánticas se ven francamente disminuidas. Este descenso de pluviosidad en la estación invernal (mínimo relativo de precipitaciones) es tomado

⁴ Según la clasificación de KOPPEN (1918) en los climas denominados mediterráneos, templados cálidos o mesotérmicos que simboliza con la letra C, ésta significa que el mes más frío tiene una temperatura media inferior a 18°C pero superior a -3°C, poseyendo estos climas verano e invierno. La letra s indica que la estación seca coincide con el verano del respectivo hemisferio. La letra b indica que en el verano, aún siendo cálido, el mes más caluroso no sobrepasa los 22° C de temperatura media.

Así definido, el clima de la Sierra de Béjar es claramente un clima Mediterráneo (Csb).sin embargo las diferencias existentes de una zona de la misma a otra, hace que se introduzcan factores matizadores del clima, basadas en las precipitaciones anuales. Según éstas el carácter del clima es:

- Semiárido (400-600 mm. de precipitación anual media).
- Subhúmedo (600-1.000 mm. de precipitación anual media).
- Húmedo (1.000-2.000 mm. de precipitación anual media).
- Hiperhúmedo (+ de 2.000 mm. de precipitación anual media).

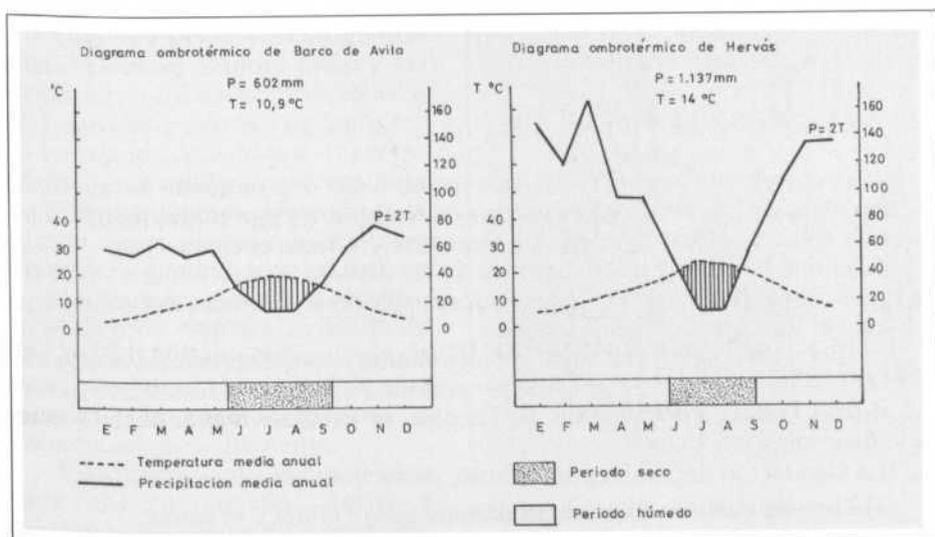


Fig. 8. Diagramas ombrotérmicos de Barco de Ávila y de Hervás

como índice de continentalidad, que es bastante acusado en esta vertiente de la Sierra, dando como resultado un clima Mediterráneo subhúmedo con clara influencia continental.

Por el contrario, la vertiente Sureste queda dentro del radio de acción de las borrascas atlánticas, duplicando casi la cuantía de las precipitaciones y suavizando, al mismo tiempo las temperaturas. Aquí el clima, aún manteniendo el carácter estacional que define al clima Mediterráneo, es claramente húmedo.

En la Fig. 8 se muestran los diagramas ombrotérmicos de Barco de Ávila y de Hervás, localidades situadas en las vertientes Norte y Sur de la Sierra, respectivamente.

Si la orientación de la cadena montañosa es un factor diversificador del clima de un área de una determinada latitud, la altitud de la misma es un factor homogeneizador que trabaja en los dos aspectos fundamentales del clima: la temperatura y las precipitaciones.

A medida que ascendemos en la Sierra, las temperaturas descienden notoriamente y se diluye en gran parte el factor suavizador que ejercita la orientación en la vertiente Sur. En el caso de las precipitaciones sucede lo contrario, aumentando la pluviometría, pero el efecto es el mismo, en el sentido de desaparecer las grandes diferencias entre las dos vertientes.

En gran parte de la Sierra el clima llega a ser mediterráneo húmedo o incluso muy húmedo. Sin embargo a partir de los 1.500 m de altura las abundantes precipitaciones son en forma de nieve, la cual permanece en el suelo durante cierto tiempo debido a las bajas temperaturas, reduciendo considerablemente el periodo vegetativo. Aquí no cabe hablar ya de clima mediterráneo, sino de clima de alta montaña.

► 2.3. LA FLORA

2.3.1. PAISAJE Y VEGETACIÓN

Un vegetal o un animal se asientan en un lugar dependiendo del suelo, de la humedad, de los demás seres vivos, etc. Aunque, a largo plazo, la mayor influencia sobre la distribución de los seres vivos la tiene el clima.

El clima determina el predominio de las distintas comunidades vegetales ya que influye directamente en los factores abióticos y bióticos del ecosistema y regula el funcionamiento del mismo.

Pero, en los ecosistemas muy evolucionados la vegetación influye a su vez en el clima; por ejemplo, un bosque proporciona una humedad relativa dentro del mismo, la cual sería diferente si el bosque no existiera. A este tipo de clima se le denomina FITOCLIMA.

La vegetación depende, por lo tanto, de factores abióticos y bióticos:

a) *Factores abióticos*: fundamentalmente son el clima y el suelo.

a.1. *El Clima*: Dentro de las condiciones climáticas, los factores más importantes que influyen en la ordenación de la vegetación son:

- La radiación solar, que suministra energía al sistema y depende de la latitud y de la nubosidad.
- La velocidad del viento, que permite la renovación de la microatmósfera, sobre todo en los bosques.
- Las precipitaciones, que son fundamentales para la supervivencia de un bosque, ya que un árbol maduro puede transpirar de 100 a 250 litros de agua directamente.

a.2. *El Suelo*: es fundamental en los bosques templados.

El que sea un suelo calizo, arcilloso, que tenga más o menos materia orgánica, disponibilidad de agua "útil", etc., origina una diversidad forestal apreciable.

En la Sierra de Béjar la diversidad del bosque es muy pequeña debido a que el suelo es uniforme ya que es siempre silíceo procedente de granito.

b) *Factores bióticos*:

Un vegetal o animal no es independiente de los organismos que se encuentran a su alrededor; por el contrario, todas las especies que se encuentran en un área determinada guardan unas relaciones muy estrechas entre ellas y con el ambiente. Así, las especies que colonizaron esta zona por primera vez serían muy distintas de las existentes hoy en día; unas desaparecerían siendo sustituidas por otras que se adaptarían mejor a las nuevas condiciones; todo esto ocurre a lo largo de grandes periodos de tiempo hasta que se llega a un estado casi estacionario en el que el número de especies y la cantidad de individuos de cada una de ellas se estabiliza en el tiempo. Cuando se llega a ese estado se dice que se ha llegado al CLÍMAX de ese conjunto de especies que se integran en una unidad llamada por los fitosociólogos ASOCIACIÓN.

Una asociación vegetal guarda relación con su entorno físico y las asociaciones animales allí existentes. El desarrollo evolutivo de las plantas ha conducido a éstas a su propia adaptación y multiplicación en muy distintas condiciones, teniendo cada especie características que le permiten crecer y sobrevivir en un óptimo de condiciones específicas diferentes al de otras especies, evitando de este modo la competencia; queda claro, por tanto, el por qué de una especie en un medio, así como su ausencia en otros diferentes.

Una asociación vegetal conlleva una composición florística determinada. Braum-Blanquet "ordenó" los consorcios vegetales de composiciones florísticas definidas y afirmó reconocer en ciertas especies las características que las hacen adecuadas a tales asociaciones.

La Sierra de Béjar está en la región florística LUSO-EXTREMEÑA, que comprende SALAMANCA, CÁCERES, BADAJOZ y casi toda la región del sur del Tajo de PORTUGAL. La Sierra de Béjar tiene una vegetación predominante de brezos (*Erica*, *Calluna*) (Fig. 9) formando manchas en el climax cuya especie más representativa el melojo o rebollo (*Quercus Pyrenaica*) (Fig. 10).

2.3.2. PISOS DE VEGETACIÓN

El clima de la Sierra de Béjar es de montaña con temperaturas medias más bajas que en el resto de la provincia de Salamanca. Se diferencian con claridad dos zonas:

a) Norteña, con clima mediterráneo subhúmedo continental típico, como casi todo el resto de la provincia.

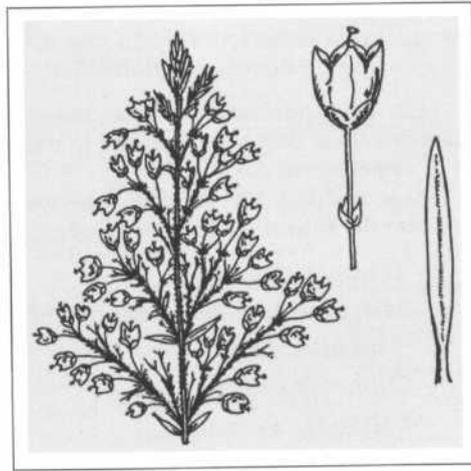


Fig. 9. Detalle de rama y flor del brezo



Fig. 10. Detalle de fruto, hojas y agalla del rebollo

b) Sureña, con clima mediterráneo húmedo. Las temperaturas son mayores que en la zona anterior ya que está orientada en la dirección principal de penetración de borrascas atlánticas.

Las precipitaciones son las más elevadas de la provincia y la nieve permanece en las cumbres durante la mayor parte del año, todo lo cual determina la vegetación.

Según Rivas Martínez se pueden diferenciar cinco pisos de vegetación, atendiendo al gradiente de temperatura:

- Termomediterráneo	16-20°C de temperatura media
- Mesomediterráneo	12-16°C de temperatura media
- Supramediterráneo	8-12°C de temperatura media
- Oromediterráneo	4-8°C de temperatura media
- Crioromediterráneo	menos de 4°C de temperatura media

Los pisos de vegetación se pueden encuadrar a su vez, en seis tipos de bioclimas según la precipitación media anual (Fig. 11):

- Árido	menos de 200 mm
- Semiárido	menos de 200 a 350 mm
- Seco	de 350 a 600 mm
- Subhúmedo	de 600 a 1.000 mm
- Húmedo	de 1.000 a 1.600 mm
- Hiperhúmedo	de más de 1.600 mm

Extrapolando los datos pluviométricos de las estaciones meteorológicas de Barco de Ávila en el extremo Nororiental y Hervás en el Suroccidental, se pueden encuadrar los pisos de vegetación de la siguiente manera:

1. *Supramediterráneo subhúmedo*: En la zona norteña basal, con un techo a los 1.400-1.500 m de altitud, con encinares mediterráneos continentales hasta los 1.000 m. El robledal comienza a esta altitud. En la zona basal del robledal, en esta vertiente, existen prados de siega bordeados de fresnos y bosques de robles rebollos.

2. *Mesomediterráneo subhúmedo a húmedo*: En la vertiente sureña, con encinares de influencia luso-extremadureña. El robledal empieza sobre los 700 m. y se extiende desde la zona superior del piso Mesomediterráneo, abarcando todo el Supramediterráneo, hasta los 1.700 m. Alcanza mayor altitud que en la subzona norte debido al ya citado clima menos continentalizado.

3. *Oromediterráneo*: Se extiende en la vertiente norte entre los 1.400-1.500 m hasta los 2.000-2.100 m. y en la vertiente sur de los 1.700 a los 2.300 m. En este piso la especie dominante es el *piorno serrano*.

4. *Crioromediterráneo*: En la vertiente norte. Aquí, por encima de los 2.000-2.100 m, se encuentra representado el piso mediterráneo hiperhúmedo. En este piso se ubican pedregales y céspedes.

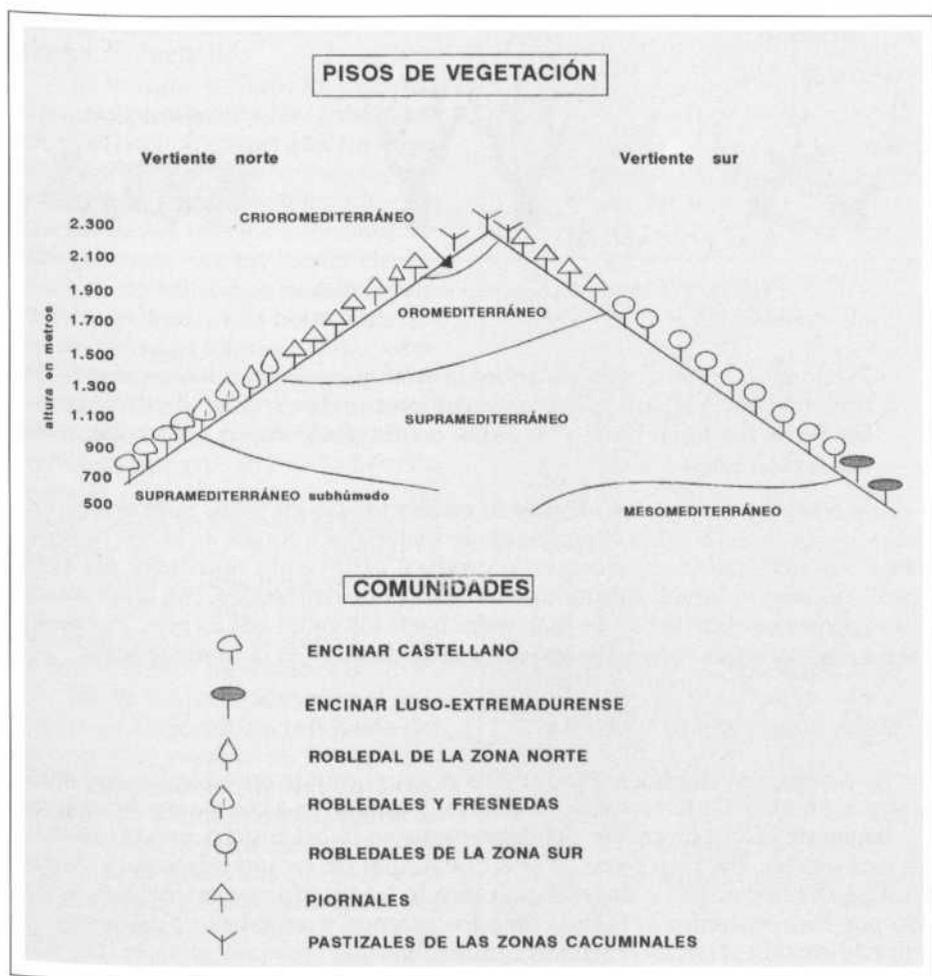


Fig. 11. Pisos de vegetación según gradiente de temperatura

La Sierra de Béjar está marcada por el predominio general del roble. Constituye una comarca natural junto con otras sierras sureñas en la provincia de Salamanca.

Sus características principales son:

- Buenas condiciones climáticas. Son las más favorables de la provincia a excepción de las zonas cacuminales.
- Condiciones morfológicas y edáficas desfavorables. Los suelos en su mayoría son ácidos y plantean problemas de labilidad y de fácil erosionabilidad una vez desaparecida su cubierta boscosa.

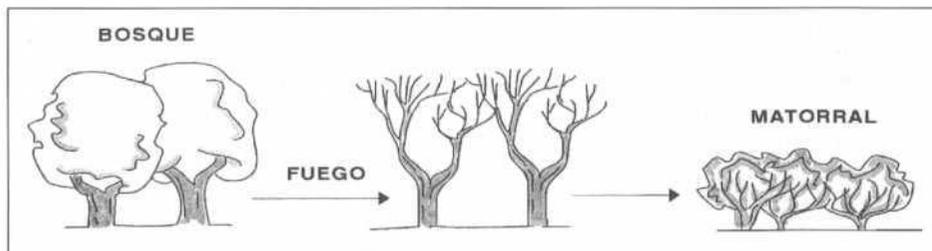


Fig. 12. Sustitución del bosque por matorral tras un incendio

- Predomina la morfogénesis sobre la edafogénesis la erosión sobre la sedimentación. Hay un fuerte régimen interno de exportación de materiales desde las zonas altas a las bajas, confluyendo en los valles que se verán fertilizados.

Los bosques reciben los elementos necesarios de los pisos superiores, frenando con su estabilidad la exportación de materiales a través de la red de escorrentía. La fertilización del bosque se produce extrayendo nutrientes del horizonte C del suelo y devolviéndole a él las bases (iones minerales) con la hojarasca. Esto supone una exportación de materiales hacia los valles adyacentes. Por tanto, el tapiz vegetal actúa como decelerador y estabilizador de la morfogénesis.

2.3.3. EVOLUCIÓN DE LA FLORA

La diversidad florística y faunística es muy grande en estas formaciones, ya que se añaden elementos eurosiberianos y atlánticos a la base mediterránea.

Antes de la implantación del sobrepastoreo había mucha mayor diversidad de especies. Por otra parte, la práctica secular de los incendios para clarear el bosque ha llevado a su degradación siendo sustituido por matorrales, sobre todo por los resistentes al fuego como los piornos y así mismo a aumentar el riesgo de erosión al escasear árboles caducifolios que "sujetan" el suelo (Fig. 12).

El resultado de esta regresión del bosque es la deforestación y el establecimiento de unas comunidades mucho más pobres que el bosque primitivo. La jara es característica de estas comunidades (Fig. 13).

2.3.4. COMUNIDADES VEGETALES

A continuación se representa un bloque diagrama eco-paisajístico de esta comarca que sirve de base para desarrollar las comunidades más típicas de la Sierra (Fig. 14).

2.3.4.1. El bosque esclerófilo: El Encinar

Aunque el bosque de encinas no está bien representado en la Sierra de Béjar, sí existen bosquetes en las zonas basales, por lo que es conveniente ha-

cer un estado comparativo con el bosque caducifolio.

El bosque esclerófilo presenta algunas peculiaridades interesantes. Si el bosque es cerrado, las hojas de los niveles superiores quedan mucho más expuestas a la radiación que las de los niveles inferiores, estableciéndose un gradiente de radiación, de tal forma que la luz se va extinguendo. Las hojas superiores se calientan intensamente, sobre todo en verano y son más pequeñas y recortadas, lo cual representa una adaptación a las condiciones imperantes en la parte alta de la bóveda forestal; esta disminución en el tamaño de la hoja también favorece la difusión del calor. En el encinar, a medida que se desciende por la copa, las hojas doblan su tamaño y adoptan formas más enteras y con el borde menos lobulado (Fig. 15).

Existe una relación entre el gradiente de radiación en la bóveda del bosque y el reparto de la clorofila. En la parte alta la luz satura los fotosistemas (componentes químicos que realizan la fotosíntesis), ya que el 30% de la radiación que incide en un día claro resulta saturante, por lo que, junto con la elevada temperatura foliar, produce una degradación rápida de la molécula de clorofila. La concentración de ésta es máxima por debajo de este nivel (un metro o dos debajo del nivel superior de las copas). A partir de este punto la concentración en las hojas decrece progresivamente, lo cual pone de manifiesto la estrecha relación entre luz y clorofila (Fig. 16).

La disposición espacial, aparentemente aleatoria, de las hojas en la encina y en otras plantas del bosque esclerófilo, permite una reflexión repetida de la luz dentro de la bóveda, mucho mayor que cuando las hojas se disponen horizontales, como es el caso del haya; de esta manera se comprende la importancia de captar luz por ambas caras, ya que así se absorbe menos luz que en bosques cuyas hojas se disponen horizontalmente. Un encinar con 8 metros cuadrados de hojas por cada metro cuadrado de suelo absorbe aproximadamente la misma luz que un hayado con 4 metros cuadrados de hojas por me-



Fig. 13. Detalle de flores y hojas de la jara

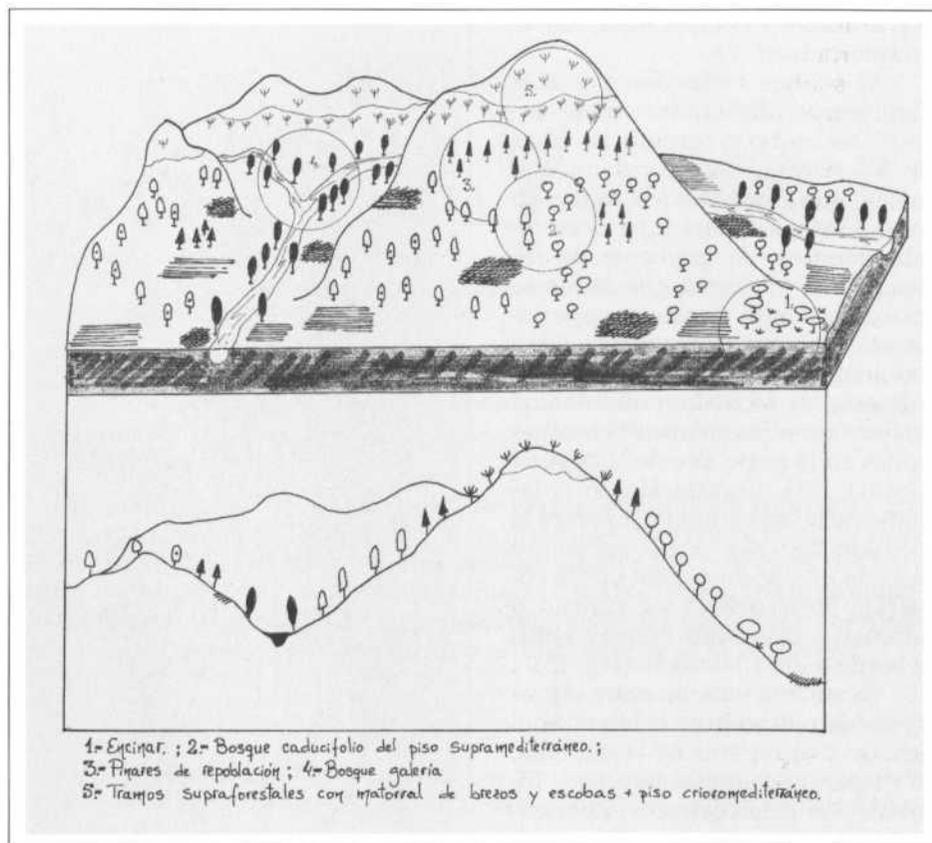


Fig. 14. Diagrama eco-paisajístico de la Comarca de Béjar

tro cuadrado de suelo. Así, el bosque mediterráneo puede mantener mayor número de hojas, y acumular, por consiguiente, una mayor reserva de nutrientes, lo cual sólo tiene sentido en las especies perennifolias.

2.3.4.2. El bosque caducifolio

Los órganos vegetativos de los vegetales se hallan a menudo modificados para adaptarse al ambiente. Por esta razón se observan zonas de diferentes tipos de vegetación desde el Polo hasta el Ecuador. Zonas que se repiten verticalmente en las montañas, aunque no tan acentuadas como en el caso anterior. Por eso hablamos de pisos de vegetación.

El bosque caducifolio se distingue del típico bosque mediterráneo por una conquista adaptativa frente a las marcadas diferencias de temperatura a lo largo de las cuatro estaciones; se trata de una perfecta adaptación, que le permite desprenderse de todas las hojas en un tiempo muy corto, para recu-

perarlas, en breve tiempo, meses más tarde.

Los árboles y arbustos no pueden vivir a gran altitud pues las condiciones ambientales les producen daños mecánicos importantes. Si la temperatura baja de 0°C , se forma hielo intercelular y un marcado engorgamiento de los tejidos; si la disminución de temperatura es repentina la tensión es suficiente para que el tallo se agriete, dejando vía libre a la invasión de hongos parásitos. Además, el peso de la nieve y los fuertes vientos desgajan las ramas. Y, por último, la productividad es tan baja que no pueden formarse grandes cuerpos vegetativos.

En los climas templados son frecuentes los daños causados por las heladas. Estas lesiones afectan sobre todo a la parte coloidal del plasma de las células; cuando ésta se enfría a menos de 0°C se forman numerosos cristallitos de hielo, quedando entre ellos una malla de sustancia coloidal, y el plasma se deshidrata, por lo que la concentración salina aumenta resultando un perjuicio para la célula; además el crecimiento de los cristales puede deshacer la estructura celular.

A estas lesiones debidas a las heladas, hay que sumar las producidas por sequía. En efecto, los órganos aéreos presentan cierta transpiración incluso a temperaturas muy bajas, y esta pérdida de agua no la pueden compensar tomándola del suelo, en parte porque éste puede estar helado, o porque los haces conductores estén bloqueados por el frío, o bien porque aunque haya agua en el suelo, la absorción por las raíces disminuye al aumentar la viscosidad del agua (se duplica ésta al bajar de 25 a 0°C). Además la ac-

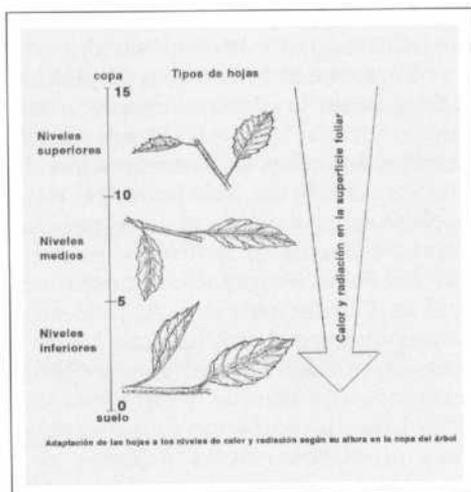


Fig. 15. Influencia de la radiación solar sobre el tamaño y forma de las hojas

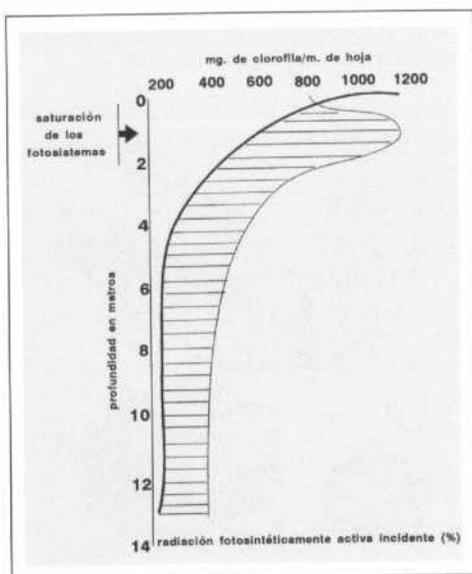


Fig. 16. Relación entre el gradiente de radiación y el gradiente en el reparto de clorofila

ción de los fuertes vientos y las ocasionales brisas calientes producen un notable incremento de la evaporación.

Para resistir esta sequía fisiológica, los árboles del bosque caducifolio, además reducen gradualmente el contenido de sus células, siendo así más difícil que se formen los destructores cristales. La deshidratación produce, al llegar los fríos intensos, la concentración de las disoluciones endocelulares, siendo ésta una condición más favorable para la resistencia al frío; esta concentración se debe sobre todo a azúcares, posiblemente debido a que en el Otoño la temperatura diurna es suficiente para realizar una fotosíntesis rápida, mientras que las bajas temperaturas nocturnas hacen disminuir la respiración, con lo cual se ahorran azúcares. Al proceso se le denomina endurecimiento, fenómeno fisiológico que empieza con las primeras noches frías. Evidentemente los árboles no pueden mantener sus hojas durante el invierno, pues su transpiración sería más alta aunque cerrara los estomas, por lo que no le sería posible mantener una concentración de azúcares suficiente para impedir la deshidratación del protoplasma celular. Además, los árboles del bosque caducifolio no soportan una elevación de la presión osmótica por encima de las 25-30 atmósferas. Por todo esto se produce la caída de las hojas según un ritmo vital hereditario.

En primavera tiene lugar el fenómeno contrario, desendurecimiento. Las pequeñas hojas de las yemas están protegidas de la evaporación por una vaina, que se rompe en primavera, originando un nuevo aparato asimilador, gracias a la rápida movilización de los azúcares acumulados en la savia.

La defoliación, u otra causa cualquiera que evite la acumulación de azúcares, hace que las plantas sean más susceptibles a los daños causados por el frío. Las heladas tempranas o las tardías pueden producir daños nefasto por no haber comenzado las plantas el endurecimiento o haber realizado el desendurecimiento, respectivamente.

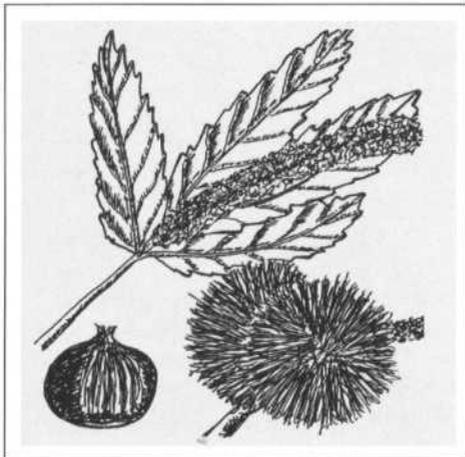


Fig. 17. Detalle de hojas, flores y frutos del castaño

En el bosque caducifolio el sotobosque es importante, porque la caída de las hojas le deja un acceso directo a la luz durante la Primavera y el Otoño; los grandes árboles ejercen un efecto protector disminuyendo los peligros de la evaporación invernal. Pueden incluso vivir un cierto número de plantas siempre verdes, como la hiedra y el acebo, que soportan una presión osmótica particularmente elevada y cuya transpiración cuticular es reducida.

Comunidades del bosque caducifolio

Ciñéndonos al entorno del Albergue de Llano Alto, los bosques Supramediterráneos más importantes son robledales y castaños; estos últimos, especialmente en el va-

lle de Hervás, se han extendido de modo natural sustituyendo al roble. En las zonas septentrionales aparece más en forma de cortinas, huertos, bancales, anteriormente cultivados y ahora abandonados; de todos modos puede verse el castaño preparado, de forma que crezca en ramas finas desde el suelo, para su aprovechamiento en la elaboración de duelas (Fig. 17).

En la zona septentrional de nuestra área de estudio se reconocen dos órdenes:

– El primer orden reúne castañares, robledales y abedulares y especies herbáceas:

- * Primavera (*Primura vulgaris*)
- * Uva de raposa (*Paris quadrifolia*)
- * Celidonia menor (*Ranúnculus ficaria*)
- * Lúzula (*Lúzula forsteri*)
- * Lastón (*Brachypodium sylvaticum*)
- * Escorodonia (*Teucrium scorodonia*)
- * Helecho macho (*Dryopteris filix-mas*)
- * Arabis (*Arabis stenocarpa*)
- * Espiguilla (*Poa nemoralis*)
- * Roble Rebollo (*Quercus pyrenaica*)
- * Arenaria (*Arenaria montana*)
- * Melisa silvestre (*Melittis melissophyllum*)
- * Aquileña (*Aquilegia vulgaris*)

Estas agrupaciones aparecen en el piso Supramediterráneo sobre suelos ricos en materia orgánica.

– El segundo orden comprende los robledales mixtos con fresnos que se ubican en laderas y vaguadas donde el nivel freático es elevado. Las especies más características son:

- * Cucúbalo (*Cucubalus baccifer*)
- * Arraclán (*Frángula alnus*)
- * Fresno (*Fraxinus angustifolia*)
- * Sauco (*Sambucus nigra*)
- * Jabonera (*Saponaria officinalis*)
- * Olmo (*Ulmus minor*)
- * Matagallinas (*Solanum dulcamara*)
- * Aliso (*Alnus glutinosa*)
- * Ruibarbo (*Thalictrum speciosissimum*)
- * Escrofularia, Jabonera de agua (*Scrophularia scorodina*)
- * Abedul (*Betula celtibérica*)
- * Galio (*Galium broterianum*)
- * Avellano (*Corylus avellana*)

El robledal, a pesar de su enorme importancia ecológica y económica, es el que sufre más directamente los efectos de la repoblación por coníferas. El roble aporta considerables cantidades de bases, movilizadas de las capas profundas del suelo, que enriquecen el pasto subyacente y estabilizan el suelo de manera insustituible. Si desapareciera el roble pronto aparecerían cárcavas y barrancos, pedrizas y matorrales (sucesión secundaria o regresión del bosque).

Visto el potencial desarrollado por el robledal autóctono, incluso en pinares repoblados hace 30 e incluso más años, habría que sustituir las zonas más maduras y maderables de los pinares con manchas aisladas y alternativas de robledal, de manera que con el tiempo se vaya llegando a un equilibrio en un bosque mixto.

El castaño, equivalente ecológico del roble, ha sustituido en parte a éste en todo el contorno serrano, sobre todo en Béjar y Hervás, donde llegó a alcanzar un considerable relieve. La utilización de su madera y fruto es la razón de su protección y propagación. Sería conveniente el mantenimiento y conservación de estos bosques seminaturales dado su enorme interés científico, pedagógico y recreativo. Los castañares requieren un clima con influencia oceánica. Sus especies más características son el Romerillo falso y la Calamita común (*Calamintha ascendens*).

Otras características ecológicas de estos bosques son las siguientes:

– El roble en la zona norte se encuentra sobre valles y enclaves llanos y encharcados, con pendientes bajas y en las laderas de pendiente intermedia. En la zona sur se encuentran en las pendientes intermedias a elevadas.

– El castaño se halla en lugares allanados en las proximidades de núcleos urbanos, y en pendientes intermedias-altas en los bosques “subnaturales”, formados donde se abandonó la explotación intensiva y tradicional. La densidad de estos bosques frena el régimen torrencial de los arroyos, igual que ocurre con el robledal de la zona sur.

En la zona norte las características hidrológicas, tanto en el caso del roble como del castaño, son arroyos, en muchos casos controlados para el riego.

Las características edáficas son:

– Cambisoles húmicos, asociados con Ránkers húmedos en superficies más pendientes y erosionadas. En general predominan en toda la Sierra los Cambisoles húmicos, como corresponde a un clima tendiendo a subhúmedo y húmedo. El clima más riguroso hace más lenta la descomposición de los horizontes húmicos (Cambisol húmico); aunque en zonas bien drenadas se producen Ránkers húmedos.

– Cambisol gleico y Gleisol húmico para la asociación más basal, y para los bosques de castaño citados primeramente.

– Cambisol húmico y Cambisol húmico con Ránkers húmedos en zonas más pendientes y menos maduras, para los bosques subnaturales de castaños.

– Las características climatológicas, citadas anteriormente, coinciden para el roble y el castaño.

2.3.4.3. Pinares de repoblación

Estos pinares se hallan en clímax de robledales. Predomina el Pino marítimo (*Pinus pinaster* L.), aunque hay Pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller), y *Pinus pinaster* Aiton, sobre todo en el sur.

Estos pinares se hallan en laderas intermedias y altas del piso Supramediterráneo, con arroyos de régimen moderadamente torrencial en las zonas intermedias y con mal control de la erosión en zonas altas. El clima es subhúmedo en el borde norte y húmedo en el resto y de fresco a frío.

Sobre el mantillo del sotobosque de estas masas de coníferas apenas aflora vegetación alguna, influenciado por la falta de luz y la densa capa de acículas que le comunican acidez al humus, siendo poco propicia para la germinación de las millas. En estos ecosistemas con mantillo poco transformado los ácidos orgánicos afectan una movilización química de elementos, que son eliminados de la capa superficial y acumulados en profundidad o perdidos con las aguas de infiltración rápida. No obstante, aparte de la abundancia de helechos, las especies características que podemos observar en estos pinares son:

- * Escañuela (*Festuca indigesta*)
- * Grama de olor (*Anthoxanthum aristatum*)
- * Pajaritas (*Campanula herminii*)

Sería posible la repoblación de pinos en el piso Oromediterráneo (por encima de los 1.500-1.600 m), que es el piso climático para Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en otros parajes del Sistema Central. Así podría lucharse contra la erosión en este piso tan delicado.

2.3.4.4. Bosques galería

Los bosques galería o sotos ribereños, que señalan como verdes semáforos la presencia de ríos y arroyos, constituyen ecosistemas de gran valor en la Sierra de Béjar, debido a su escasa modificación por la acción humana.

Estos biotopos, dispuestos paralelamente a los cursos de agua, tienen una estrecha dependencia con el grado de humedad edáfica. Sus especies arbóreas no podrían subsistir sin el agua aportada por el río. Por eso ocupan ese espacio tan estrecho y definido en ambas orillas; algo más lejos, el clima determina cambios drásticos en la aportación del agua.

La propia entidad de este ecosistema es fruto de una sucesión ecológica manifestada en un constante equilibrio dinámico. Así, igual que en cualquier ecosistema maduro, tiende a conseguir un cierto aislamiento del medio circundante creando sus propias condiciones internas. Son varios los factores ambientales regulados por tales bosques para crear un microclima:

- La luz está controlada por el proceso de foliación y defoliación, como en cualquier bosque caducifolio; así alternan un período de luz en que florecen muchas especies del sotobosque, y un período de sombra.
- La acción de los vientos se ve aminorada impidiendo la pérdida de humedad.
- Las temperaturas son menos extremadas.



Fig. 18. Silueta y detalle de hojas y frutos de aliso

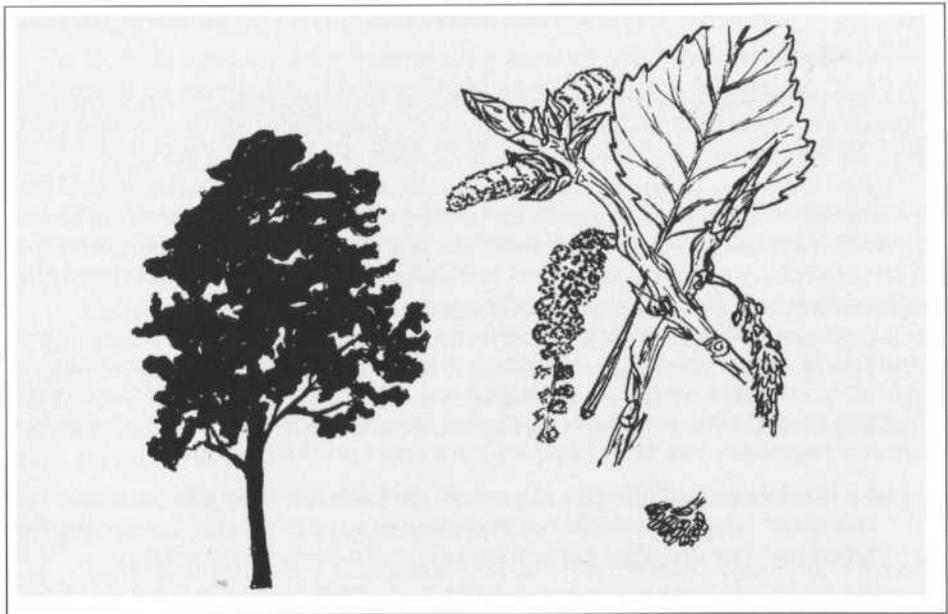


Fig. 19. Silueta y detalle de hojas y frutos de chopo

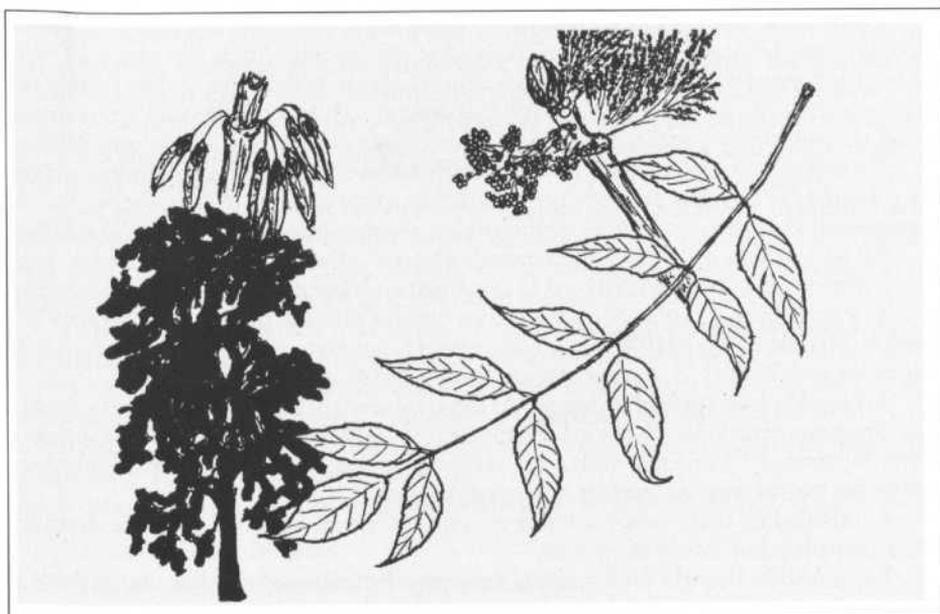


Fig. 20. Silueta y detalle de hojas y frutos de fresno

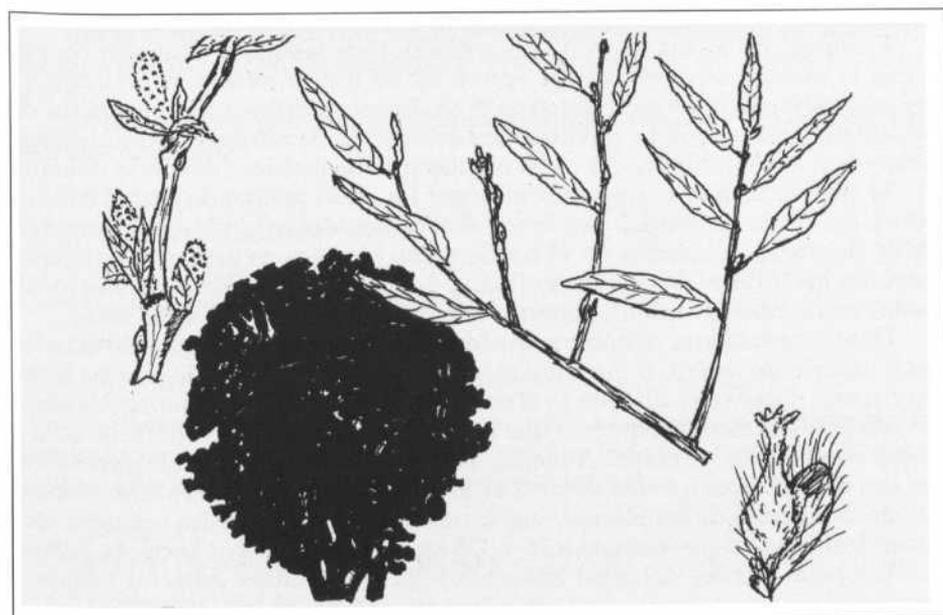


Fig. 21. Silueta y detalle de hojas y frutos de sauce

Otros aspectos a tener en cuenta es la peculiar situación del bosque galería. Es como una frontera donde se suceden dos medios distintos: los ríos y el resto de los biotopos terrestres. Constituye una franja de transición, cuyas lindes naturales, llamadas en ecología ECOTONO, ofrecen habitualmente una gran diversidad de especies y constante trasiego de la fauna, sobre todo aves y mamíferos.

En este ecosistema existe una estratificación integrada por árboles, arbustos y hierbas. Pero aún aparece otra zonación que consiste en la distribución de especies en función de factores ambientales, esencialmente la humedad edáfica.

En el estrado arbóreo encontramos: sauces, alisos, álamos y chopos, fresnos y olmos. El estrado arbustivo lo configuran básicamente rosales silvestres, zarzas y majuelos. En el estrado herbáceo crecen plantas propias de lugares húmedos: Brionia (*Bryonia dioica*), Jabonera (*Saponaria officinalis*), Dulciamarga (*Solanum dulcámara*), etc.; ninguna exclusiva del bosque galería.

En ciertas galerías de la Sierra de Béjar, y siempre bajo la presencia de alisos, se encuentran dos especies interesantes: Paradisea (*Paradisea lusitanica*) y Uvas de zorro (*Paris quadrifolia*). En estas zonas las asociaciones se encuentran alteradas por la intensa acción antropozoógena.

La altitud es otro factor a tener en cuenta, pues a medida que se descien- de la complejidad va en aumento.

La zonación basada en los requerimientos hídricos se observa claramente al estudiar un transecto imaginario del soto; junto al agua y con las raíces sumergidas se desarrollan los sauces (sobre sustrato pedregoso) y los alisos. Adentrán- donos en la orilla encontramos chopos, capaces de soportar inundaciones perió- dicas pero no permanentes. En los bordes del bosque hay olmos y fresnos, resguardados de la inmersión fluvial (Fig. 18), (Fig. 19), (Fig. 20), (Fig. 21).

El aliso tiene en sus raíces nódulos fijadores de nitrógeno atmosférico, por lo que la planta puede crecer sin necesidad de fertilizantes nitrogenados, ya que incorporan el amoníaco sintetizado en dichos nódulos a sus productos de fotosíntesis para elaborar proteínas. Los excedentes de nitrógeno enriquecen el suelo y son aprovechados por otras plantas que no pueden obtenerlo del aire.

El aliso es un árbol que puede alcanzar los 20-35 metros de altura, caduci- folio y de forma piramidal. Sus hojas alternadas son redondeadas, irregular- mente dentadas, lobuladas en el borde y con el ápice escotado. En invierno aparecen las inflorescencias masculinas y femeninas de color amarillento, si- tuadas en las mismas ramas, abriéndose antes de salir las primeras hojas.

Desgraciadamente, el hombre invade el *hábitat* para construir urbanizacio- nes y lugares de recreo, o plantar chopos, destruyendo así las hermosas alise- das riparias. Caso muy distinto es el de los madereros, que al explotar las alise- das rejuvenecen estos bosques ya que los alisos se reproducen bien de semilla y brotan con facilidad de cepa. Además, los nódulos fijadores de nitrógeno jóve- nes son más eficaces que los viejos. Las tasas de fijación varían mucho, depen- diendo de la edad de las plantas, vigor, número y tamaño de los nódulos, etc., tomándose como datos extremos 56 y 325 kg de nitrógeno por hectárea y año.

Las hojas verdes del aliso absorben selectivamente el espectro visible y mantienen una cierta penumbra sobre las aguas. Además la hoja cae tarde y sa- le pronto, regulando así el crecimiento de algas y plantas acuáticas que, de otra manera, crecerían desmesuradamente, rellenando los cauces.

Las raíces del aliso retienen la tierra, impiden la erosión fluvial de las orillas y forman barreras que han detenido, en muchos lugares, las riadas, evitando inundaciones. Por ello se emplean en Europa para regular los ríos y canales. Además, los excedentes de nitrógeno fertilizan las aguas, potenciando las redes tróficas a nivel de fitoplancton (plancton vegetal), con lo que aumenta la productividad del río.

Los alisos aparecen en las primeras etapas de la sucesión primaria, enriqueciendo el suelo y cambiando el pH, de manera que permiten la implantación del bosque clímax. Nuestros alisos, muy antiguos, constituyen una etapa importante en las sucesiones que originan los robles, fresnos, etc.

Para resolver diversos problemas creados por degradación humana, sobreexplotación y mala calidad del suelo debería emplearse el aliso, como hacen en varias naciones europeas, en las que se usa este árbol para recuperar tierras agotadas por cultivos intensivos (Dinamarca), bosques degradados (Alemania), para hacer productivos suelos muy compactos (Repúblicas Checa y Eslovaca), para fijarlos y evitar la erosión (Dinamarca), etc.

Como especies representativas de alisedas se encuentran:

- * Aliso (*Alnus glutinosa*)
- * Hierba de pordiosero (*Clematis campaniflora*)
- * Helecho real (*Osmunda regalis*)
- * Talictro (*Thalictrum flavum*)
- * Escrofularia (*Scrophularia scorodonia*)

Las saucedas, florísticamente, son pobres en especies, salvo los sauces que las caracterizan, encontrándose sobre terrenos limosos, de cantos rodados y arenas.

En las choperas predominan, aparte de chopos, fresnos y olmos, estas otras especies vegetales:

- * Rejalgar (*Arum italicum*)
- * Cucubalo (*Cucubalus baccifer*)
- * Saúco (*Sambucus nigra*)
- * Jabonera (*Saponaria officinalis*)
- * Dulciamarga (*Solanum dulcamara*)
- * Helecho hembra (*Athyrium filix-femina*)

Las olmedas suelen estar ligadas a las actividades ganaderas dado que frecuentemente hacen de apriscos para el ganado. Además de olmos, chopos, y fresnos, se encuentran estas especies representativas:

- * Rejalgar (*Arum italicum*)
- * Lastón (*Brachypodium sylvaticum*)
- * Espiguilla (*Poa nemoralis*)

Un aspecto muy importante en la biología de estos bosques galería lo constituye la fauna que no es comunidad exclusiva de este ecosistema, sino que es

tos animales suelen ser inquilinos de cualquier otra formación boscosa. Dada la precariedad de estos biotopos debería potenciarse el respeto a los bosques galería, que se convierten en muchas ocasiones en refugios de la fauna local.

2.3.4.5. Áreas cacuminales

Los tramos supraforestales y el piso Crioromediterráneo empiezan por encima del límite del bosque donde el clima hace imposible la vida a los árboles de porte elevado.

Al aumentar la altitud aumentan las precipitaciones y la fuerza de los vientos, disminuye la temperatura, se intensifica la radiación solar y aumenta la duración de la capa de nieve. Estos factores climáticos tienen una importancia trascendental para las plantas por lo que debemos examinarlos con detalle.

La temperatura media anual desciende en España de 0.50 a 0.55°C cada 100 m de altura. A 2.000 m la temperatura es de unos 10°C inferior a la del nivel del mar. Las temperaturas máximas y mínimas parecen más importantes para el crecimiento de las plantas que las medias diarias, que son las generalmente recopiladas a mayor altitud, a diferencia de lo que ocurre en la tundra, con la que a veces se comparan estos pisos altos.

La luz directa, que conlleva la energía calorífica, aumenta con la altura, pero la insolación total no tiene que ser necesariamente superior, ya que en algunas montañas el piso superior se caracteriza por tener muchas nubes y nieblas.

Las precipitaciones aumentan en las montañas, pero en algunas muy elevadas puede aparecer un brusco descenso de las mismas si el nivel de las nubes queda por debajo de ellas.

La evaporación es más intensa en las altas cumbres ya que disminuye la presión atmosférica y existe una menor tensión de vapor de agua (mayor facilidad del agua para pasar de forma líquida a gaseosa).

Un factor de primer orden es la nieve, cuya persistencia acorta considerablemente el tiempo en el que los vegetales pueden desarrollar su periodo vegetativo. Así, lo importante para las plantas es el tiempo en que el suelo está libre de nieve, poco más de 6 meses a 2.000 metros; aunque este periodo de tiempo viene determinado en gran medida por el relieve, la dirección del viento y la exposición. Si bien la nieve resulta perjudicial para los árboles (destruye las ramas por el peso de la misma); también tiene efectos beneficiosos sobre la cubierta vegetal, ya que protege las plantas contra la desecación, el frío y la brotación temprana, suministra agua al fundirse, hace aumentar la temperatura por reflexión y mantiene el calor del suelo (A un metro bajo la capa superficial de la nieve hay una temperatura de 0°C cuando la atmosférica es de -17°C.).

Veamos ahora algunas adaptaciones de los vegetales al frío:

– La temperatura de los órganos de las plantas, sobre todo las raíces, tiende a ser casi igual que la del medio ambiente. En la alta montaña muchas plantas están recubiertas de pelos, así los cambios de temperatura de los tejidos internos se retardan respecto a los del entorno, lo que puede ser suficiente para evitar los daños causados por periodos breves de temperaturas extremas. En esta zona predominan las especies perennes debido a la necesidad de no tener que gastar recursos alimenticios en un aparato fotosintético nuevo cada año.

Además, las hojas viejas inician la fotosíntesis apenas el ambiente es adecuado, por lo cual pueden prolongar más el letargo de su brotes mientras se estabiliza el clima.

– Muchas plantas resisten los rigores del invierno eliminando las partes epigeas (que quedan por encima del suelo) más expuestas a las inclemencias de la estación y, con más razón que en el bosque caducifolio, reduciendo gradualmente el contenido de agua de sus células y concentrando las disoluciones endocelulares. El endurecimiento que sobreviene es muy profundo en las plantas reviviscentes (musgos y líquenes sobre todo), que pueden deshidratarse sin morir y permanecer en estado de anhidrobiosis durante cierto tiempo, quedando en estado de vida latente. Más adelante, cuando vuelvan a rehidratarse, continúan una vida normal.

– Las plantas que no pierden la parte aérea pueden protegerse del frío formando “almohadillas” o “cojines” en la nieve. El gran valor para las plantas de la cubierta de nieve queda demostrado por la frecuencia con que mueren los brotes que no están bajo la misma. El análisis de las condiciones climáticas en ese pulvínulo demuestran que las condiciones térmicas y húmedas se amortiguan en gran manera, formándose un microclima especial que permite continuar el periodo vegetativo incluso bajo la nieve.

Las comunidades típicas que se desarrollan en estas áreas supraforestales llegando el piso Crioromediterráneo son las llamadas:

Piornales

Siguiendo a Rivas Goday hay dos órdenes representados en nuestra zona de estudio, cuyas características se describen a continuación.

En el primer orden se encuentran las siguientes especies características (Fig. 22):

* Rascaviejas (*Adenocarpus complicatus*)

* Escobón (*Cytisus striatus*)

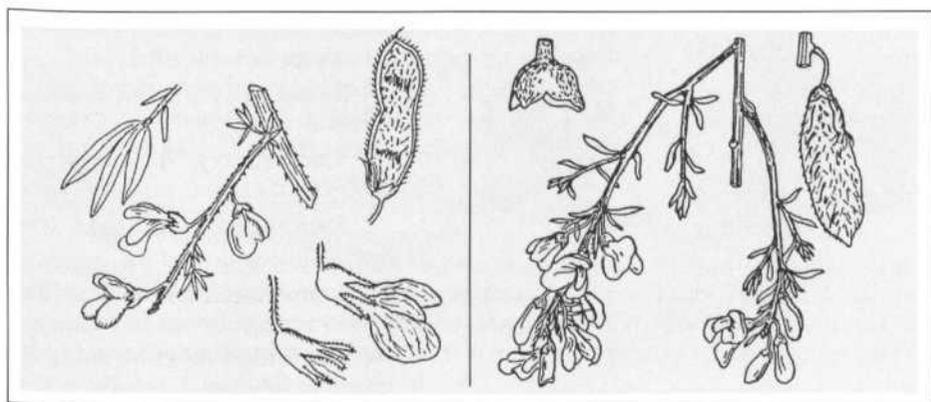


Fig. 22. Detalle de flores y frutos de la escoba amarilla y de la escoba blanca

- * Escoba (*Cytisus scoparius*)
- * Escoba blanca (*Cytisus multiflorus*)
- * Urce (*Erica arborea*)
- * Retama (*Genista cinerea* subespecie *cinerascens*)
- * Retama blanca (*Genista florida*)
- * Esparrágo de lobo (*Orobanche rapum-genistae*)

En estas formaciones domina la Retama blanca (*Genista florida*) que constituye la banda de melojares. Como especies acompañantes más frecuentes se encuentran:

- * Espino albar (*Crataegus monogyna*)
- * Torvisco (*Daphne gnidium*)
- * Leche de gallina (*Ornithogalum concinnum*)
- * Rebollo, Melojo (*Quercus pyrenaica*)
- * Botonera (*Santolina rosmarinifolia*)
- * Tomillo blanco (*Thymus mastichina*)

A este orden pertenecen también ciertas fitocenosis desarrolladas sobre suelos menos profundos. En los entornos con suelos más degradados se anotan las siguientes especies (Fig. 23):



Fig. 23. Detalle de flores y frutos de la digital

- * Cambroño (*Adenocarpus hispánicus* subespecie *argyrophyllus*)
- * Cantueso (*Lavándula stoechas* subespecie *sampaina*)
- * Digital (*Digitalis thapsi*)
- * Tomillo salsero (*Thymus zygis*)

El segundo orden se encuentra en la banda media y superior del Supramediterráneo llegando al Criorromediterráneo. Las especies características de la zona son:

- * Retama (*Cytisus balansae* var. *europaeus*)
- * Cambronera (*Echinopartum barnadesii* subespecie *dorsisericeum*)
- * Descampsia ondulada (*Descampsia flexuosa*)
- * Ranúnculo (*Ranúnculus ollisiponensis*)

La actividad descontrolada del hombre ha llevado a dejar al descubierto el suelo, o a removerlo, de tal forma que en las áreas de pendien-

te acusada y textura arenosa ya es muy difícil que se reconstruya la comunidad original (pastizal o bosque), que fue desplazada por el matorral mixto.

La existencia y dominio total del piorno, en laderas y rellanos, está muy favorecida por el fuego. El piornal cerrado, con su extenso aparato radicular, constituye una defensa muy estimable contra la erosión.

Como características edafológicas tenemos los piornales en Cambisoles húmicos a dísticos y Cambisol eútrico en piornales recién quemados.

Las características climatológicas son: muy húmedo a hiperhúmedo y de frío a muy frío.

En el piso Crioromediterráneo encontramos, entre afloramientos rocosos, *turberas* y pastizales ralos, cervunales utilizados para pastoreo, de muy poco valor nutritivo debido a que domina el Cervuno (*Nardus stricta*), gramínea de baja digestibilidad. Se trata de un pasto extremo de verano que mantiene una sorprendente carga ganadera. Estos cervunales, en zonas de pendiente, constituyen un elemento insustituible para frenar la erosión.

► 2.4. LA FAUNA

2.4.1. INTRODUCCIÓN: LA FAUNA Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Como es sabido, los sistemas montañosos ofrecen un amplio rango de condiciones ambientales que permiten la existencia de una gran variedad de hábitats. La orografía escarpada de la Sierra de Béjar, y las condiciones variables de humedad y altitud, según los diferentes tramos, así como otras circunstancias especiales que concurren en la misma, da como resultado la aparición de biotopos diversos que propician la presencia de una fauna sumamente interesante.

Además, este enclave se constituye en zona resguardada donde prosperan muchas especies amenazadas en los llanos, y otras, características de cotas elevadas. Se trata de un ecosistema parcialmente afectado por la acción humana, donde aún pueden encontrarse hábitats en un estado de conservación aceptable.

Los múltiples y variados biotopos, junto al modelo peculiar de explotación por parte del hombre de las distintas zonas, ha fomentado una notable diversificación faunística. Multitud de ambientes (bosques húmedos de *frondosas*, bosques galería, abundantes cursos de aguas limpias, monte bajo, pisos de alta montaña, etc.), con abundantes zonas de ecotomía entre ellos, vienen a constituir el marco ideal para su ocupación por diversos tipos de animales.

Aunque la alteración antropogénica (causada por el hombre) se ha incrementado en la última década, como consecuencia del excursionismo facilitado por las pistas y carreteras de reciente creación, la zona de alta montaña aún conserva su identidad propia y podemos encontrar en ella algunas especies raras en nuestras latitudes (pechi azul, roquero rojo, bisbita ribereño, lagartija serrana, etc.).

La alta montaña determina la presencia de especies muy particulares adaptadas a las condiciones extremas (frío intenso, fuerte viento, periodo ve-

getativo corto, aridez, etc.). Se trata de una fauna de escasa diversidad y ecología simple, que generalmente es muy poco conocida por parte del gran público. En esta zona, las grietas de las rocas son el refugio habitual para la mayoría de las especies de insectos que sirven de alimento a las pocas aves y reptiles que viven allí. Sin embargo, al inicio del verano, el piorno y demás plantas *ripícolas* que detienen su crecimiento vegetativo durante el resto del año, se nos muestran en su máximo esplendor reproductor, adornando con sus flores doradas el fondo verdoso del paisaje. En esta época (Junio-Julio) se registra una actividad importante por parte de las aves, reptiles y micromamíferos habitantes de estos pisos, que aprovechan estos días para llevar a cabo sus procesos reproductores, sirviéndoles como alimento la considerable cantidad de insectos que pululan entre la vegetación, regatos y zonas húmedas.

Por otra parte, las especiales características de los bosques húmedos pueden permitir la presencia de especies raras.

Especies de distribución norteña pueden convivir aquí con otras de ambientes más *meridionales*. Durante la época de las glaciaciones (avance de los hielos polares sobre el continente europeo), toda una serie de organismos de dispersión *boreal* ampliaron sus áreas de distribución hacia estas tierras, al abrigo de las nuevas condiciones impuestas por la presencia continua de los hielos y por el desarrollo de los glaciares. Muchos de estos organismos que colonizaron las sierras, entonces heladas, al producirse posteriormente la desaparición de los glaciares, tuvieron que retirarse y volvieron a quedar confinados a sus zonas iniciales, no obstante, algunos encontraron posibilidades de sobrevivir en estas latitudes, donde se reproducen ambientes de alta montaña de forma equivalente a los de sus hábitats originarios.

La fauna más interesante, en cuanto a vertebrados se refiere, está representada por aves, anfibios, reptiles y, en menor grado, mamíferos (salvo micromamíferos).

Los invertebrados revelan las mismas características de alta diversidad y elevado nivel de conservación que el resto de la fauna. Son particularmente interesantes los *artrópodos* (con patas articuladas), tanto terrestres como acuáticos. Dentro de este grupo se incluyen los insectos, algunos de cuyos grupos están bien estudiados y son interesantes, caso de los Coleópteros o Escarabajos (Carábidos), Dípteros o moscas de dos alas (Sírfidos), Mariposas diurnas y nocturnas (Lepidópteros) y Chinchas de alas anteriores con la parte basal correosa y el extremo membranoso (Hemípteros heterópteros), así como aquellos insectos cuyas larvas son acuáticas y se desarrollan en los frecuentes cursos de agua, comprendiendo Moscas de las piedras o perlas (como representantes curiosos de los grupos Plecópteros), Efímeras (Efemerópteros), Frigáneas (Tricópteros), etc., así como gusanos planos de la Clase Turbellarios, muy abundantes en ciertas épocas, en las corrientes de aguas limpias y frías.

Todo lo expuesto era de esperar dado el contacto de condiciones mediterráneas y atlánticas, junto con la profusión de mesohábitats, unido a las circunstancias orográficas y climáticas que se producen en la Sierra de Béjar.

Es frecuente encontrar, cualquiera que sea el grupo de animales estudiado, representantes de diversas regiones biogeográficas conviviendo en esta Sierra. Lo más normal es que los predominantes sean los de distribución me-

diterránea, a los que se añaden otros de tipo *paleártico*, paleártico de influencia oriental, eurosiberianos y algún endemismo.

En resumen, la diversidad faunística es grande en esta región por el enriquecimiento que supone la adición de elementos eurosiberianos y atlánticos a la base mediterránea, los múltiples efectos ecotonales con las zonas de pendientes y la sucesión alternativa de valles y crestas.

2.4.2. ZONAS FAUNÍSTICAS

Robledal del Sur

El roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*) es la especie dominante en este tipo de bosque caducifolio. Se extiende por el área comprendida entre los 800 m y 1.500 m de altitud aproximadamente en la zona norteña; en la vertiente sur puede alcanzar mayores cotas altitudinales. Está asociado frecuentemente a castaños, con los que puede formar bosques mixtos y en los valles por donde corren los ríos da paso al típico bosque galería con alisos, sauces, fresnos y álamos.

Aquí encontramos la fauna típica del robledal con algunas especies exclusivas, que no existen en otras zonas de la provincia (Fig. 24):

* Refiriéndonos a la avifauna, nos encontramos con especies exclusivas, como pico menor (*Dendrocopos minor*), gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*) y especialmente en la vertiente sureña alzacola (*Cercotichas galactotes*). Especies características de esta zona son: reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), buho chico (*Asio otus*) y buitre negro (*Aegypius monachus*).

* En zonas húmedas y próximas al agua (regatos, remansos de los ríos, charcas, etc.), podemos observar anfibios tales como la salamandra común (*Salamandra salamandra*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón ibérico (*T. boscai*), rana verde común (*Rana perezi*), sapo común (*Bufo bufo*) y sapo partero común (*Alytes obstetricans*).

Algunos reptiles encuentran en el robledal y en las zonas degradadas y aclaradas del bosque, microclimas térmicamente favorables. Tales serían la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), culebra de collar (*Natrix natrix*), culebra viperina (*Natrix maura*), culebra de escalera (*Elaphe esularis*), coronela meridional (*Coronella girondica*).

* Los micromamíferos asociados a zonas húmedas y bosque caducifolio más representativos serían: lirón careto (*Eliomys quercinus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), ratón común (*Mus spretus*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*).

Los grandes mamíferos parecen ser poco abundantes en estos robledales, siendo los más corrientes conejo (*Oryctolagus cuniculus*), erizo común (*Erinaceus europeus*), comadreja (*Mustela nivalis*), gineta (*Genetta genetta*) y zorro (*Vulpes vulpes*).

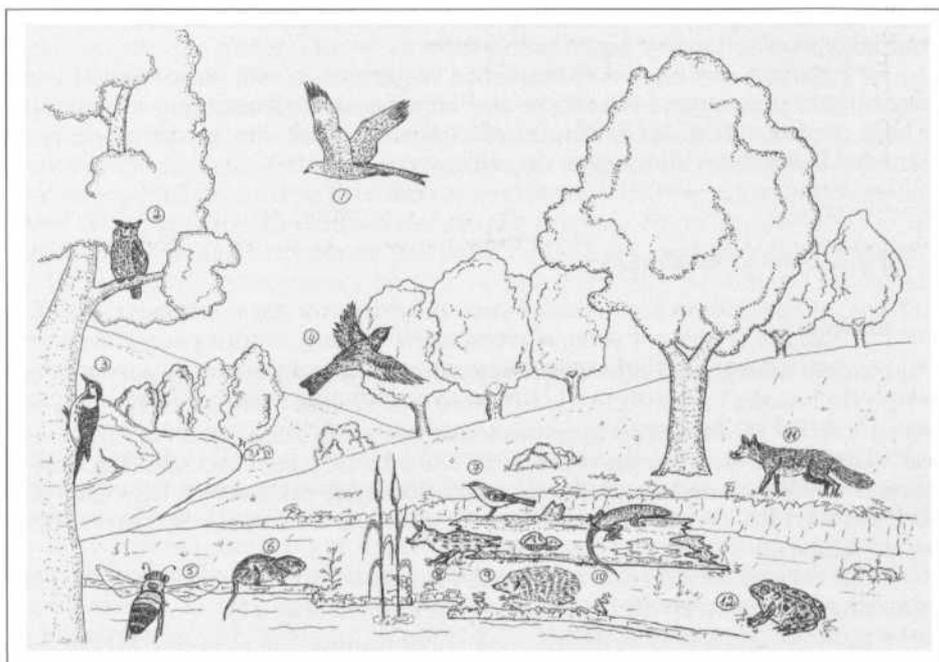


Fig. 24. Fauna típica del robleal

1. *Milano real*: rapaz diurna aunque también actúa de carroñero; 2. *Búho chico*: rapaz nocturna de gran agilidad; 3. *Pico menor*: insectívoro; 4. *Gorrión*: se alimenta de semillas; 5. *Abeja*: recolecta néctar de las flores; 6. *Rata de agua*: roedor y excelente nadador; 7. *Reyezuelo listado*: insectívoro muy activo; 8. *Gineta*: carnívoro preferentemente nocturno y excelente trepador; 9. *Erizo*: caza pequeños animalillos, como insectos. Preferentemente nocturno; 10. *Lagarto verdinegro*: de hábitos semiarborícolas. Buen trepador. Caza sobre todo, insectos; 11. *Zorro*: de costumbres nocturnas, captura pequeños roedores, pájaros y huevos; 12. *Sapo común*: sale principalmente por la noche para cazar pequeños animalillos.

Zona de pinares de repoblación

Ocupando el área de transición entre las zonas más bajas y el bosque caducifolio, aparecen repartidas por estos pisos extensas masas arbóreas de coníferas de repoblación (pino silvestre principalmente). En estos medios existieron enebros en otras épocas asociados con los piornales. Este hecho ha potenciado la aparición de una fauna propia que coloniza el pinar de donde extrae los escasos recursos que éste ofrece.

* Ciertas aves, tales como piquituerto (*Loxia curvirostra*), camachuelo común (*Pyrrhula pyrrhula*) y verderón serrano (*Serinus citrinella*) pueden encontrarse en esta zona aprovechando los piñones y demás semillas del bosque.

Igualmente ciertos páridos e insectívoros encuentran en estos medios heterogéneos posibilidades para seleccionar sus hábitats, evitando la competencia con otras especies similares mejor adaptadas al bosque caducifolio; es el caso de reyezuelo común (*Regulus regulus*), reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), mos-

quitero común (*Philloscopus colibita*), agateador común (*Certhia brachydactylia*), herrerillo capuchino (*Parus cristatus*), carbonero garrapinos (*Parus ater*).

Este dominio es, a su vez, de preferencia para reproducirse el halcón abejero (*Pernis apivorus*), si bien esta ave puede también, esporádicamente, adentrarse en zonas más propias del bosque caducifolio o de tipo mixto.

Estos bosques pueden servir de protección, en épocas de climatología más dura, a especies que llegan a altitudes propias de zonas de alta montaña y que la nieve obliga a retirarse a otras abrigadas. Otro tanto ocurre durante el verano, acogiendo a especies que son más propias del bosque caducifolio y que ascienden a estos parajes más frescos.

* Otras especies que podremos encontrar de anfibios y reptiles serían: lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) y sapo corredor (*Bufo calamita*) y en los lugares por donde circulan regatos de agua, algunos tritones (*Triturus*) y salamandra (*Salamandra*).

* Entre los mamíferos destacan la ardilla común (*Sciurus vulgaris*), aunque muy escasa, y pequeñas poblaciones de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Los micromamíferos más importantes serían murciélagos, soricidos y microtinios.

Zona de alta montaña

La encontramos con ciertas variaciones, por encima de los 1.500 metros de altitud en la vertiente norte, y de los 1.800 metros en la vertiente sur. La vegetación característica dominante está constituida por matorral bajo, musgos, líquenes y vegetación herbácea ripícola sobre los roquedos y grietas rocosas. En las zonas llanas se forman suelos turbosos encharcados, con musgos y vegetación herbácea higrófila. Los cortados en la roca no son muy acentuados y en las partes más elevadas tenemos una plataforma allanada ("cuerda"). Durante la época más templada se desarrollan múltiples canalillos y regatos de agua, producto de la fusión de las nieves.

* La avifauna característica de esta zona está claramente condicionada por la altitud. Entre las especies más típicas nos encontramos con chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), bisbita ribereño (*Anthus spinoletta*), acentor común (*Prunella modularis*), pechiazul (*Luscinila svecica*), roquero rojo (*Monticola saxatilis*) y verderón serrano (*Serinus citrinella*).

* La herpetofauna (anfibios y reptiles) más típica adaptada a la alta montaña estaría constituida por lagartija serrana (*Lacerta monticola*), y lución (*Anguis fragilis*), en prados húmedos con abundante cobertura herbácea. Otras especies, aunque no exclusivas de estas zonas, pueden asentarse en los heterogéneos biotopos de estas latitudes; son rana patilarga *Rana ibérica*, sapo corredor (*Bufo calamita*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), víbora hocicuda (*Vipera latastei*) y, en ocasiones, la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), si bien estas dos últimas especies son más propias de zonas de media montaña.

* Los micromamíferos de estos enclaves son más bien escasos y dispersos, pero tienen algún *endemismo* interesante, como la musaraña (*Sorex granarius*), ratilla asturiana (*Microtus cabrerae*), aunque es más propia de zonas llanas y de menor altitud, puede llegar a zonas próximas que lindan con la alta montaña.

Otros micromamíferos que se pueden detectar esporádicamente en estas zonas, al no tener preferencias por hábitats específicos, serían: topillo oscuro (*Pitymys lusitanicus*) y musaraña común (*Crocidura russula*).

Anfibios

En la Sierra de Béjar encontramos especies de anfibios propias de zonas montañosas salamandra (*Salamandra*) y de cotas altitudinales elevadas el sapo partero común (*Alytes obstetricans*). Se trata de especies asimismo asociadas a la alta montaña donde son frecuentes cursos de agua fría y corrientes sin contaminación rana patilarga pudiendo llegar a altitudes de hasta 2.300 metros.

Otras especies de gran adaptabilidad sapo corredor (*Bufo calamita*) pueden llegar a establecerse en estos pisos montañosos aunque a niveles más bajos que los anteriores.

Otro grupo de anfibios presentes también en esta sierra no tienen preferencias altitudinales tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), y se presentan asociados a cursos de agua más lentos y zonas encharcadas, o acantonados en los valles de los ríos principales, sus tributarios y zonas limítrofes el gallipato (*Pleurodeles waltl*).

Algunos parecen haber encontrado en esta Sierra un enclave adecuado para su reproducción sapo común (*Bufo bufo*). Se trata de especies capaces de vivir en muchas otras zonas; pero debido a las modificaciones profundas que han sufrido sus hábitats en las zonas llanas o adhesionadas han tenido que refugiarse en esto parajes donde son relativamente abundantes.

Junto con la rana patilarga (*Rana iberica*) anotamos la presencia de la rana verde común (*Rana perezi*), especie de gran adaptabilidad aunque no llega a cotas elevadas, localizándose preferentemente en zonas bajas de la Sierra ya que su distribución geográfica está limitada por la altitud.

Las especies presentes con toda seguridad en la Sierra de Béjar son las siguientes:

- * Salamandra común (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758)
- * Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus* Latreille, 1800)
- * Tritón ibérico (*Triturus boscai* Lataste, 1879)
- * Gallipato (*Pleurodeles waltl* Michaelles, 1830)
- * Sapo partero común (*Alytes obstetricans* Laurenti, 1758)
- * Sapo corredor (*Bufo calamita* Laurenti, 1768)
- * Sapo común (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758)
- * Rana patilarga (*Rana iberica* Boulenger, 1879)
- * Rana verde común (*Rana perezi* Seoane, 1885)

Es posible la existencia de otras especies de anfibios no citados en la bibliografía ya que en Béjar se dan condiciones adecuadas para su posible presencia. Tal es el caso de Rana temporera (*Discoglossus pictus*) y Ranita de San Antonio (*Hyla arborea*) e incluso Sapo de espuelas (*Pelobates culiplies*), en la vertiente meridional.

Reptiles

Entre los reptiles encontramos algunas especies que requieren una humedad relativamente grande culebrilla ciega (*Blanus cinereus*) o especies propias de zonas montañosas lución (*Anguis fragilis*). El lución restringido a esta Sierra en la provincia de Salamanca, no habiéndose detectado en zonas bajas, por lo que estimamos tiene cierto interés.

Algunas especies están adscritas típicamente a zonas de alta montaña lagartija serrana (*Lacerta monticola*) y otras pueden llegar a altitudes considerables lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), como ya hemos visto.

Así mismo se dan en Béjar condiciones ecológicas donde prosperan ciertos lagartos, lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) que requieren cursos de agua corriente y abundante vegetación arbustiva en sus márgenes. Existen citas de la presencia de lagarto verde (*Lacerta viridis*) en la Peña de la Cruz, aunque dudosa.

Muchas especies comunes de otras zonas de Salamanca prosperan aquí también: el lagarto oceolado (*Lacerta lepida*), eslizón tridáctilo (*Chalcides chalcides*), eslizón ibérico (*Ch. bedriagai*). Entre los ofidios son frecuentes la culebras de agua (*Natrix natrix*, *N. maura*) y aquellas termófilas la culebra lisa (*Coronella girondica*), la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) que requieren una abundante cobertura vegetal arbustiva y pocas variaciones térmicas estacionales.

Según se ha indicado ya, la víbora hocicuda (*Vipera latastei*) es propia de las cadenas montañosas y estribaciones. En Béjar es frecuente observarla en las laderas medias de la Sierra aunque puede alcanzar cotas muy elevadas.

Damos una relación de las especies de reptiles encontrados:

- * Culebrilla ciega (*Blanus cinereus* Vandelli, 1797)
- * Lución (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758)
- * Eslizón tridáctilo (*Chalcides chalcides* Linnaeus, 1758)
- * Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai* Bosca, 1880)
- * Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica* Steindachner, 1870)
- * Lagarto ocealo (*Lacerta lepida* Daudin, 1802)
- * Lagartija serrana (*Lacerta monticola* Boulenger, 1905)
- * Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi* Bedriaga, 1878)
- * Lagartija colilarga (*Psammodromus algirus* Linnaeus, 1758)
- * Culebra de collar (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758)
- * Culebra viperina (*Natrix maura* Linnaeus, 1758)
- * Culebra bastarda (*Malpodon monspesulanus* Herman, 1804)
- * Coronela meridional (*Coronella girondica* Daudin, 1803)
- * Culebra de herradura (*Coluber hippocrepis* Linnaeus, 1758)
- * Culebra de escalera (*Elaphe scalaris* Schinz, 1822)
- * Víbora ocicuda (*Vipera latastei* Bosca, 1878)

Aves

En cuanto a la Avifauna, la Sierra de Béjar está enclavada en la zona Mediterránea. En esta zona anidan una serie de aves que faltan en el norte de Europa tales como las especies de carácter estepario.

Así, tenemos aves exclusivamente mediterráneas en las partes bajas la Perdiz roja, Chotacabras pardo, Estornino negro, etc., o algunas de considerable altitud, la Collalba negra. La Curruca rabilarga no ha sido detectada en Béjar y sin embargo aparece citada en sierras próximas (Sierra de la Estrella). Estas aves han quedado limitadas a estas áreas de cría como consecuencia de las glaciaciones cuaternarias, y adaptadas a hábitats similares a los que ocuparon en otra época en Centro-Europa.

Otras aves, sin ser exclusivamente mediterráneas, no rebasan en su distribución el este de Asia Menor y entre ellas podemos encontrar algunas características de esta zona, la Curruca carrasqueña, Collalba rubia, Escribano soteño, etc..

Debido a la variedad morfoclimática y a los distintos pisos altitudinales encontramos adscritos a esta zona montañosa especies que habitan montañas o llanos de la Europa Septentrional y Central. Tal es el caso notorio del Pechiazul. Se trata de especies que se adaptaron a vivir en zonas de alta montaña después de los periodos glaciares e interglaciares y se expandieron con éxito por estas latitudes, según se ha explicado en el apartado de zonas faunísticas.

Otro grupo interesante está constituido por aves propias de montañas que consiguieron su especialización en este medio en épocas antiguas, seguramente antes de las glaciaciones, el Verderón serrano, Roquero rojo, Acentor alpino, etc..

El escribano hortelano sería un ejemplo típico de ambiente montano-alpino.

En todos estos casos el factor higrócontinentalidad es determinante en su distribución. Estas especies reaccionan no a la altitud propiamente; sino al hábitat adecuado que está condicionado además por otros factores como son: tipo de suelo, magnitud del macizo montañoso, exposición, litología, etc. La Sierra de Béjar manifiesta variaciones suficientes para albergar muchas especies de este tipo, a saber: Petirrojo, Curruca capiroteada, Acentor común, Curruca zarzera, Colirrojo tizón, Alondra, Lavandera blanca, etc... Los cuales se encuentran confinados en zonas relativamente altas comparadas con las equivalentes en Cantabria y Portugal.

Podríamos distinguir una serie de especies más o menos comunes en toda la zona que tienen carácter ubicuo, como serían:

- * Urraca (*Pica pica*)
- * Corneja (*Corvus corone*)
- * Arrendajo (*Garrulus glandarius*)
- * Rabilargo (*Cyanopica cyanus*)
- * Pito real (*Picus viridis*)
- * Torcecuellos (*Jinx torquilla*)
- * Cárabo (*Strix aluco*)
- * Lechuza común (*Tyto alba*)
- * Picopicapinos (*Dendrocopos major*)

- * Milano real (*Milvus milvus*)
- * Milano negro (*Milvus migrans*)
- * Cernícalo común (*Falco tinnunculus*)
- * Perdiz roja (*Alectoris rufa*)
- * Codorniz (*Coturnix coturnix*)
- * Mochuelo común (*Athene noctua*)
- * Cogujada común (*Galeriada cristata*)
- * Triguero (*Miliaria calandra*)
- * Herrerillo común (*Parus caeruleus*)
- * Carbonero común (*Parus major*)
- * Mito (*Aegithalos caudatus*)
- * Gorrión común (*Passer domesticus*)
- * Gorrión molinero (*Passer montanus*)
- * Agateador común (*Certhia brachydactyla*)
- * Gavilán (*Accipiter nisus*)
- * Petirrojo (*Erithacus rubecula*)
- * Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*)
- * Verdecillo (*Serinus serinus*)
- * Verderón (*Carduelis chloris*)
- * Abejaruco (*Merops apiaster*)
- * Mirlo común (*Turdus merula*)
- * Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*)
- * Cuervo (*Corvus corax*)
- * Cuco (*Cuculus canorus*)
- * Mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*)
- * Vencejo común (*Apus apus*)
- * Tarabilla común (*Saxicola torquata*)
- * Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*)
- * Jilguero (*Carduelis carduelis*)
- * Pardillo (*Carduelis cannabina*)

Existen otras especies más características de las condiciones especiales que aporta la presencia de la Sierra (Fig. 25):

- * Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- * Alondra común (*Alanda arvensis*)
- * Totovía (*Lullula arborea*)
- * Bisbita campestre (*Anthus pratensis*)
- * Lavandera blanca (*Motacilla alba*)

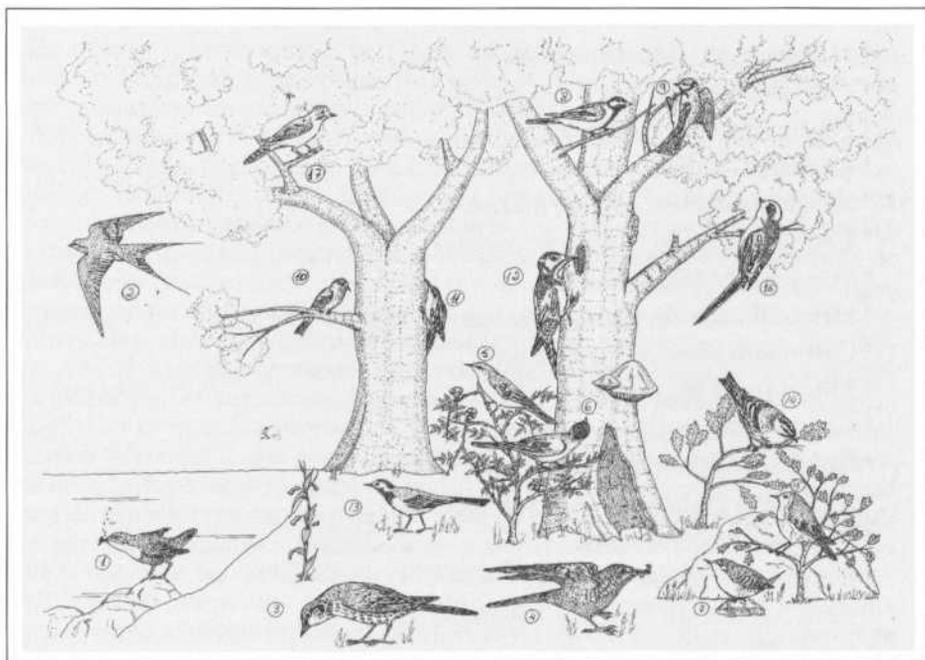


Fig. 25. Aves insectívoras del robledal

1. Mirlo acuático: caza insectos en el fondo de los torrentes; 2. Golondrina: caza insectos en el aire; 3. Zorzal: busca lombrices e invertebrados en praderas y calveros al lado de los arroyos; 4. Mirlo: las mismas presas que el zorzal, en prados entre los arbustos del sotobosque; 5. Ruiseñor: caza en el sotobosque; 6. Curruca: ídem al ruiseñor; 7. Chochín: caza en zarzales y espinos heméticos, donde ningún otro pájaro puede penetrar; 8. Carbonero: examina con todo detenimiento el dosel forestal; 9. Herrerillo: ídem al carbonero; 10. Papamoscas: desde ramas despejadas caza al vuelo insectos voladores. Establece un nexo ecológico entre los cazadores aéreos auténticos (golondrinas) y los insectívoros del ramaje; 11. Agateador: extrae sus presas de las grietas de la corteza con su pico curvado; 12. Pico picapinos: extrae larvas de insectos xilófagos (comedores de madera) del interior de profundos túneles; 13. Lavandera: actúa junto al mirlo o el zorzal; 14. Reyezuelo: complementa al carbonero y al chochín; 15. Petirrojo: explota distintos nichos forestales; 16. Mito: ídem al petirrojo; 17. Arrendajo: es el oportunista más representativo. Sin una adaptación excesivamente marcada, aprovecha oportunidades de abundancia para actuar en nichos ocupados por especialistas.

- * Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*)
- * Chochín (*Troglodytes troglodytes*)
- * Acentor común (*Prunella modularis*)
- * Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*)
- * Pechiazul (*Luscinia svecica*)
- * Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*)
- * Curruca zarcera (*Sylvia comunis*)
- * Escribano montesino (*Emberiza cia*)

- * Escribano hortelano (*Emberiza hortulana*)
- * Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*)
- * Buho chico (*Asio otus*)
- * Halcón abejero (*Pernis apivorus*)
- * Gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*)
- * Reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*)
- * Carbonero garrapinos (*Parus ater*)
- * Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- * Roquero rojo (*Monticola saxatilis*)
- * Verderón serrano (*Serinus citrinella*)
- * Pico menor (*Dendrocopos minor*)
- * Bisbita ribereño (*Anthus spinoletta*)
- * Alzacola (*Cercotichos galactotes*)
- * Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)
- * Piquituerto (*Loxia curvirostra*)
- * Camachuelo (*Pyrrhula pyrrhula*)

Mamíferos

La fauna de mamíferos está aún por ser ampliamente estudiada en la Sierra de Béjar.

Extrapolando los datos de las sierras próximas, así como los mamíferos que encontramos en otras zonas de la provincia, podemos aventurarnos a dar una lista de especies que presumiblemente tienen que estar presentes también aquí:

- * Tejón (*Meles meles*)
- * Garduña (*Martes foina*)
- * Comadreja (*Mustela nivalis*)
- * Zorro (*Vulpes vulpes*)
- * Gineta (*Genetta genetta*)
- * Gato montés (*Felix silvestris*)
- * Erizo común (*Erinaceus europaeus*)
- * Liebre común (*Lepus granatensis*)
- * Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
- * Jabalí (*Sus scrofa*)

La presencia del lobo, lince y gato montés es dudosa en esta Sierra. Es posible la existencia de alguna pequeña población muy dispersa y aislada. Se cree que esporádicamente pueden encontrarse de paso lobos procedentes de sierras próximas, pero no como poblaciones afincadas y estables.

En lo que se refiere a los micromamíferos los estudios realizados en las *egagrópilas* de rapaces nocturnas han aclarado parcialmente las dudas que ha-

bía al respecto. Sin embargo está por hacer un estudio serio de las especies de alta montaña en estas regiones.

A la vista de estos trabajos se puede afirmar que la fauna de insectívoros y roedores de la región es preferentemente mediterránea, constituyendo un área de transición donde conviven especies netamente atlántico-eurosiberianas topillo oscuro, ratón de campo, ratilla agreste, con especies mediterráneas topillo común, ratoncillo, topillo campestre. y endemismos como la musaraña y la ratilla asturiana.

Al aumentar la altitud aumenta el número de especies. La fauna del valle asciende a través de las cuencas hidrográficas hacia las zonas de montaña; de esto deducimos la existencia de interesantes endemismos de montaña originados como consecuencia de las glaciaciones, siendo un ejemplo la citada musaraña.

Los roedores más abundantes serían el ratón de campo, el ratoncillo y topillo común. Los insectívoros más corrientes serían las musarañas comunes.

En conjunto tendríamos las siguientes especies:

– Eurosiberianas y atlánticas:

- * Musaraña de jardín (*Crocidura suaveolens*)
- * Topillo campesino (*Microtus arvalis*)
- * Topillo oscuro (*Pitymys lusitanicus*)
- * Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
- * Ratón casero (*Mus domesticus*)

– Mediterráneas:

- * Topo común (*Talpa caeca*)
- * Musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*)
- * Musarañita (*Suncus etruscus*)
- * Musaraña común (*Crocidura russula*)
- * Lirón careto (*Eliomys quercicus*)
- * Topillo común (*Pitymys duodecimcostatus*)
- * Rata de agua (*Arvicola sapidus*)
- * Ratoncillo (*Mus spretus*)

– Cosmopolitas:

- * (Rata campestre) *Rattus rattus*

– Endemismos:

- * Musaraña (*Sorex granarius*)
- * Ratilla asturiana (*Microtus cabrerae*)

Algunos se presentan muy dispersos y escasos en el área: topo, musaraña, ratón casero; otros se encuentran extendidos por todos los medios ya que no tienen preferencias por zonas determinadas: ratón de campo, ratoncillo; los hay típicamente arborícolas: lirón careto, o asociados el agua: rata de agua y con preferencias por zonas montañosas: topillo campesino, musarañas. Característico de zonas de alta montaña es la musaraña (*Sorex granarius*) y con preferencia por llanos: la ratilla asturiana.

La fauna de murciélagos no ha sido estudiada, pero se presume que debe existir una diversidad y abundancia considerables (Fig. 26).

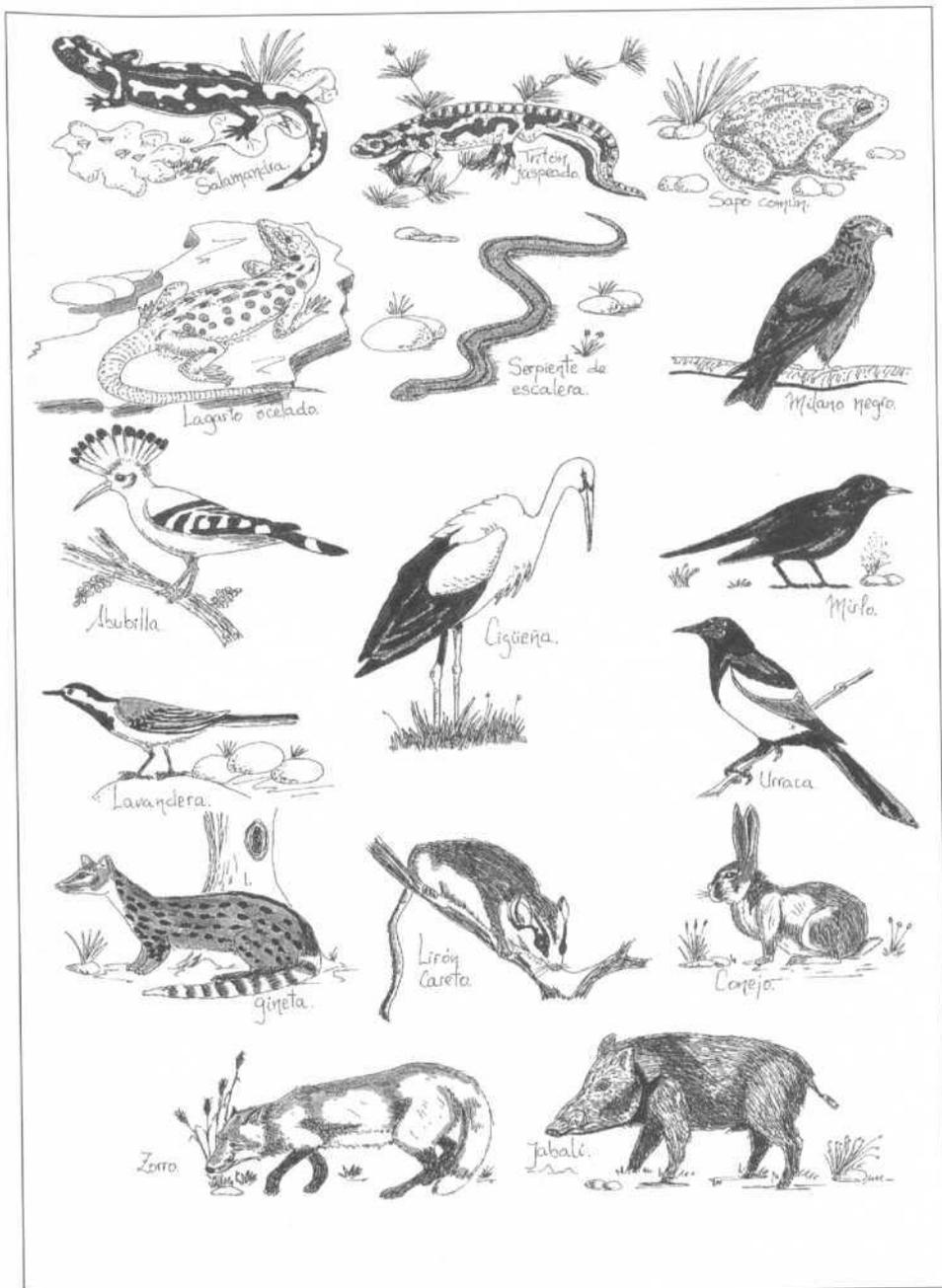


Fig. 26. Fauna representativa de la Sierra de Béjar

2.5. LA HIDROLOGÍA

En cuanto a la escorrentía superficial, la Sierra de Béjar pertenece a la cuenca del Tajo. Los colectores mayores de la zona son los ríos Sangusín, Cuerpo de Hombre, Ambroz y Jerte, todos ellos afluentes del Alagón. La red hidrográfica es en las cabeceras de tipo dendrítico, influenciada por la litología; en los cursos medios y bajos es de tipo angular, influenciada claramente por la tectónica del área. Los ríos presentan a grandes rasgos trazados rectilíneos con frecuentes y bruscos cambios de dirección provocados por la adaptación de sus cursos a la red de fracturación y/o fenómenos de captura. Su régimen es al menos en las cabeceras y cursos altos de tipo torrencial.

En cuanto a la escorrentía subterránea ha de tenerse en cuenta el carácter impermeable de las rocas graníticas que componen las sierras. Los acuíferos superficiales se limitan a aquellas áreas en las que la roca está más alterada y son de tipo porosidad intergranular por pérdida de minerales de alteración. A más profundidad cabe esperar únicamente acuíferos de fisuración. En cualquier caso los caudales esperables son limitados.

2.6. EL ECOSISTEMA

2.6.1. CONCEPTOS DE ECOLOGÍA

Población: Conjunto de INDIVIDUOS de una misma especie que viven en una determinada zona.

Comunidad: Conjunto de poblaciones que habitan en una determinada zona geográfica.

Ecosistema: Es la entidad formada por todos los seres vivos y factores del ambiente físico circunscritos a una determinada zona geográfica que interactúan entre sí, constituyendo un sistema dinámico en equilibrio.

Consta de dos elementos:

– *Biocenosis:* Conjunto de organismos animales y vegetales que pueblan un ecosistema.

– *Biotopo:* Soporte físico y factores químicos ambientales de un ecosistema.

* Utilicemos el caso de un acuario para explicar lo que es un ecosistema.

Tenemos el acuario con sistema de iluminación, aireación, sistema de calentador, etc., y también el agua, con sus peculiaridades físicas y químicas como acidez, dureza, etc.

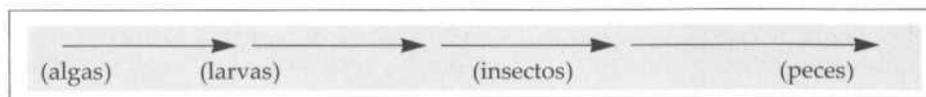
– ESTOS FACTORES ABIÓTICOS (sin vida) CONSTITUYEN EL BIOTOPO DE UN FUTURO ECOSISTEMA

Vamos a completar el "miniecosistema-acuario", con el factor BIÓTICO (seres vivos), es decir la biocenosis. Para ello podemos introducir unas cuantas especies de peces, plantas acuáticas, larvas, pequeños caracoles, etc.

Ya estaría completo el ecosistema; claro está que éste tendría mucha dependencia del exterior (sistema de calentamiento, luz, alimento, etc.).

Transplantemos todo este montaje a una laguna natural:

En ella no hay cables eléctricos para asegurar la luz, ni la temperatura. El sol es quién regula estos factores. En cuanto a la alimentación, está asegurada gracias a las cadenas alimenticias.

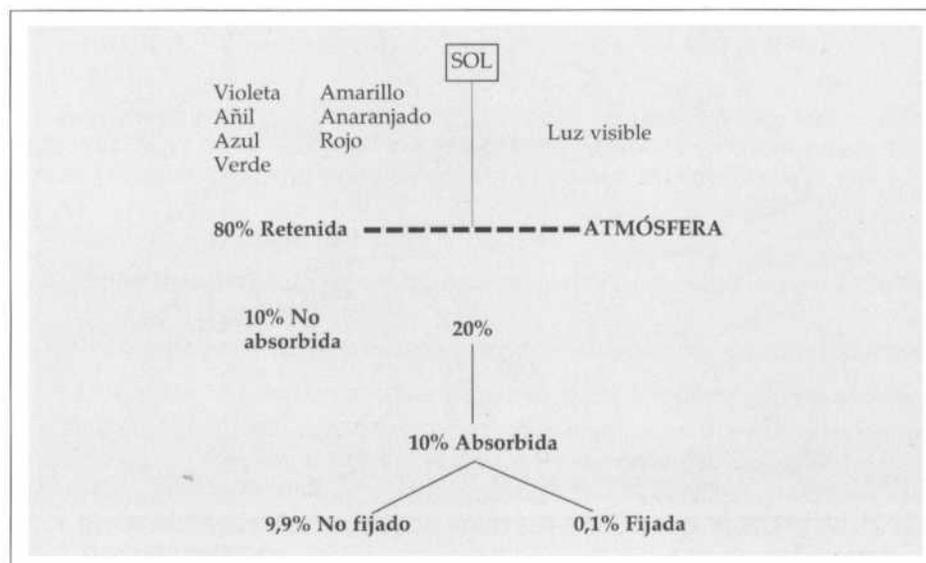


Pues bien: ESA LAGUNA NATURAL AUTOSUFICIENTE, (aunque siempre haya intercambios con el exterior), CON UNA BIOCENOSIS Y UN BIOTOPO INCLUYÉNDOSE ENTRE SI MUTUAMENTE, ESTO SERIA UN ECOSISTEMA.

Para poder comprender la interrelación entre los distintos factores del ecosistema, preguntémosnos ¿QUÉ PASARÍA EN EL ACUARIO SI DESENCHUFARAMOS EL CALENTADOR DEL AGUA? La temperatura descendería en algunos grados, cosa que a lo mejor no sería tolerado por todas las especies que allí viven.

Algunas morirían y otras dejarían de vivir en condiciones óptimas, lo que les llevaría por ejemplo a no reproducirse.

Pérdida y aprovechamiento de la energía



Más caótico sería apagar la luz. Con ello estaríamos poniendo en peligro la base de la alimentación del Ecosistema, es decir los vegetales, primer eslabón de la cadena alimenticia y soporte de toda la vida en él (los peces no sobrevivirían mucho sin vegetación, por supuesto en el caso de que no le añadiésemos nosotros alimentos).

Cualquier ecosistema que podamos definir en nuestro planeta, tiene como premisa el suministro desde el exterior de una energía primaria procedente del sol.

– LA ENERGÍA SOLAR ES LA QUE HARÁ FUNCIONAR TODOS Y CADA UNO DE LOS ECOSISTEMAS DE NUESTRO PLANETA ACTIVANDO LOS VEGETALES QUE SERÁN EL PRIMER ESLABÓN POR EL QUE FLUYA ESTA ENERGÍA

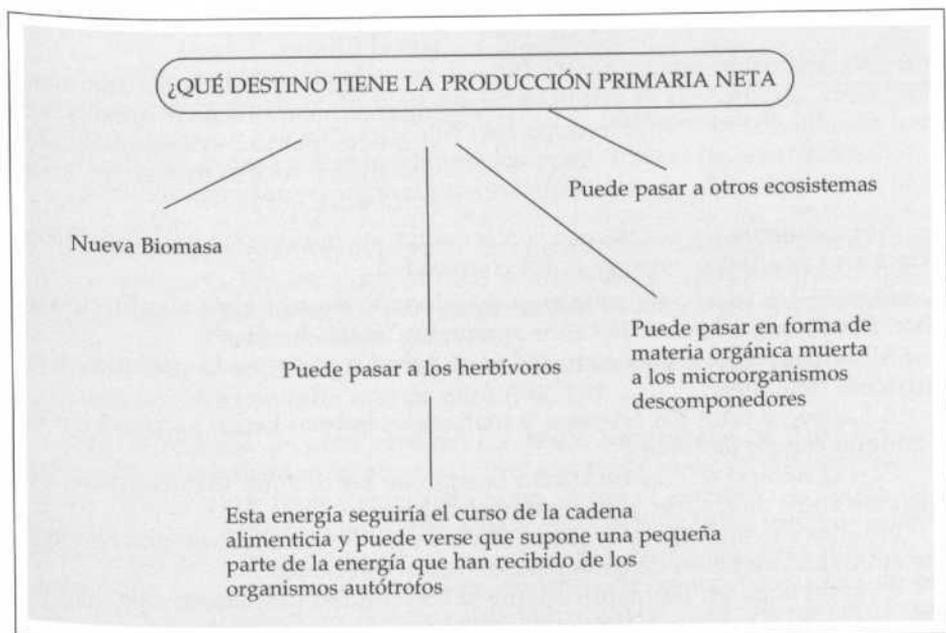
Como se observa en el dibujo, sólo un 0,1% de la Energía procedente del sol es fijada de energía química por los vegetales mediante la fotosíntesis.

La secuencia de especies en la que cada una se alimenta de la precedente y sirve de alimento a la siguiente, se denomina:

CADENA TRÓFICA O CADENA ALIMENTICIA (Fig. 28)

– LA ENERGIA FLUYE A TRAVES DE LA CADENA TROFICA DISMINUYENDO EN CADA ESLABÓN

Centrándonos en el nivel de consumidores primarios, es decir en los alimentos herbívoros, éstos obtienen su “energía” a partir de los vegetales (productores), pero de la energía que reciben, sólo una pequeña parte va a ser proyectada hacia el nivel superior, (carnívoros), ya que la mayor parte de la energía recibida de los vegetales, va a ser consumida por ellos en el proceso de respiración, donde habrá pérdidas por el calor, etc.



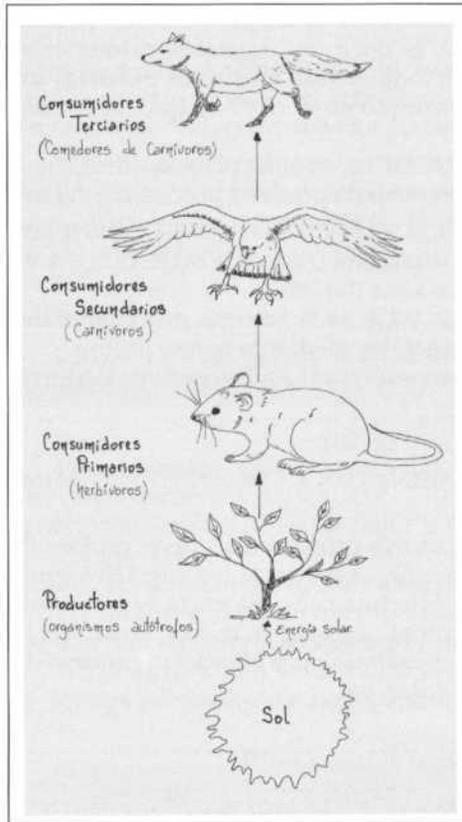


Fig. 28. Cadena trófica

Normalmente las sucesiones son secundarias puesto que suelen darse en terrenos ya ocupados antes por otra comunidad.

Ejemplo: Un campo de cultivo es abandonado sin realizarle ningún tipo de labor. Puede que en uno o dos años aparezcan "malas hierbas".

Al cabo de otro año, la comunidad se habrá transformado poblándose de herbáceas perennes.

A los pocos años los arbustos y matorrales habrán hecho su aparición en el antiguo campo de labor.

Con el tiempo se constituirá un bosque de las mismas características del existente antes de roturar el terreno para cultivarlo.

No sólo va variando la vegetación a lo largo del tiempo, también las especies animales existentes en cada periodo serán diferentes.

Cuando llega un momento en que la comunidad permanece estable, diremos que se ha llegado al Clímax.

Esto nos lleva a definir nuevos conceptos:

Biomasa: Materia vegetal existente en un ecosistema.

Producción primaria: Cantidad de sustancias orgánicas sintetizadas por los organismos autótrofos en un tiempo determinado.

Producción primaria bruta: El total de lo sintetizado.

Producción primaria neta: Lo que queda una vez descontadas las pérdidas consumidas en la respiración de los propios vegetales.

– LA ENERGÍA SE VA PERDIENDO EN CADA ESLABÓN DE LA CADENA–

LOS ECOSISTEMAS NO PERMANECEN INALTERADOS A LO LARGO DEL TIEMPO SINO QUE VAN SUFRIENDO MODIFICACIONES QUE AFECTAN A SU NÚMERO DE INDIVIDUOS, ETC.

Sucesión ecológica. Proceso ordenado de desarrollo de la comunidad que está razonablemente orientado y es por tanto predecible. Culmina con el Clímax.

Sucesión primaria. La que tiene lugar en sustratos no ocupados previamente por una comunidad (Islas volcánicas recién formadas, rocas volcánicas, etc.)

Clímax: Comunidad que se autoperpetúa para determinados factores del medio.

CUANDO SE DESTRUYEN DE FORMA IRREGULAR ALGUNOS ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA (talas, fuego, acción humana en general) SE PRODUCE UN PROCESO INVERSO AL DE LAS SUCESIONES, LLAMADO *REGRESIÓN*.

Pongamos un EJEMPLO cercano, el ocurrido en algunas zonas próximas al Albergue de Llano Alto:

A partir de un bosque estable de roble rebollo, e incluso de castaño (aunque éste fuera introducido por el hombre), se comenzó a ejercer una presión humana talando árboles y aclarando el bosque hasta que se asentaron en él, matorrales como escobas, genistas, espino albar, etc.

Estos matorrales, especialmente las escobas, suelen aparecer donde antes existía un castañar o un rebollar y más si el suelo es silíceo como en este caso (procedente de la alteración del granito).

A través de los años, la tala se ha hecho excesiva lo cual lleva a la aparición de otras cuantas especies (matorral de degradación) como por ejemplo los brezos.

En las zonas donde la degradación ha sido mayor, aparecerán escobones y jaras (estas últimas suelen aparecer donde la degradación ha sido producida por el fuego, como es el caso de algunos de los montes próximos).

Vemos pues o al menos podemos imaginarnos cual ha sido la evolución "degradativa" de lo que antes fue un bosque estable de roble rebollo.

2.6.2. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS: EL RÍO CUERPO DE HOMBRE

El río no es solamente el lugar donde habitan peces y algún que otro anfibio como cree la mayoría de la gente. En realidad, el río contiene abundantes formas vivientes, ya que exceptuando los equinodermos, prácticamente todos los grupos zoológicos y muchos botánicos pueden estar representados.

Diversos aspectos ecológicos pueden estudiarse en el río con suma facilidad y en zonas reducidas y de fácil acceso. La influencia de las condiciones del medio físico (temperatura, velocidad de la corriente, caudal, dureza del agua, tipo de sustrato, PH, etc.) determinan la presencia de ciertas especies que están adaptadas a ese ambiente particular mediante soluciones morfológicas diversas, como se verá a lo largo del texto.

Típicamente se distinguen tres zonas o tramos en los ríos, que condicionan una fauna distinta en cada uno de ellos (Fig. 29).

A) *La zona alta*, de gran pendiente y aguas torrenciales de bajas temperaturas, está saturada de oxígeno, y en ella el aporte de material alóctono (de fuera del territorio) es importante. Esta zona recibe el nombre de "Zona de la Trucha" por ser especialmente apta para el desarrollo de este pez. Las especies de invertebrados existentes tienen adaptaciones especiales para impedir ser arrastrados por la corriente (ventosas, ganchos de sujeción, estuches de protección sujetos al sustrato, cuerpos aplanados, etc.) y mecanismos para la cap-

ZONACIÓN DEL RÍO	ALTA	MEDIA	BAJA
SECCIÓN LONGITUDINAL			
SECCIÓN TRANSVERSAL			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Tª MEDIA < 20°C	Tª MEDIA- < 25°C	Tª MEDIA- ALTA
	VELOCIDAD- 50-200 cm/sg PENDIENTE MEDIA- 8%	VELOCIDAD- 20-50 cm/sg PENDIENTE MEDIA- 1-4%	VELOCIDAD- 0-20cm/sg PENDIENTE MEDIA- <1%
CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	<p>LA ZONA ALTA DE GRAN PENDIENTE Y AGUAS TORRENCIALES DE BAJA TEMPERATURA ESTÁ SATURADA DE OXÍGENO.</p> <p>LAS ESPECIES DE INVERTEBRADOS EXISTENTES TIENEN ADAPTACIONES ESPECIALES PARA IMPEDIR SER ARRASTRADAS POR LA CORRIENTE (VENTOSAS, GANCHOS, ESTUCHES DE PROTECCIÓN, CUERPOS APLANADOS...) Y MECANISMOS PARA LA CAPTURA DEL ALIMENTO (REDES DE CAPTURA, MANDÍBULAS DURAS Y RASCADORAS).</p> <p>LOS ORGANISMOS VEGETALES SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS POR ALGAS MICROSCÓPICAS (DIATOMEAS FUNDAMENTALMENTE, Y FORMAS MUCILAGINOSAS), ADHERIDAS A LAS PIEDRAS, ASÍ COMO BACTERIAS Y HONGOS QUE DESCOMPONEN LOS RESTOS DE HOJAS Y MATERIAL VEGETAL ALÓCTONO.</p>	<p>EL TRAMO MEDIO IMPLICA MENOR PENDIENTE Y COMO CONSECUENCIA UN MOVIMIENTO MÁS LENTO DEL AGUA. LA TEMPERATURA DEL AGUA ES MÁS ELEVADA QUE EN EL TRAMO ANTERIOR Y SU GRADO DE OXÍGENO MENOR. LA APORTACIÓN AUTOCTONA ES GRANDE DEBIDO AL MAYOR CONTENIDO EN NUTRIENTES MINERALES DEL AGUA, QUE GENERA UNA BIOMASA VEGETAL RESPETABLE.</p> <p>LAS ESPECIES DE INVERTEBRADOS QUE LA PUEBLAN NO TIENEN TAN ACENTUADO LOS RASGOS PARA LLICHAR CONTRA LA CORRIENTE Y SI MECANISMOS PARA ACENTUAR LA RESPIRACIÓN AL TENER UN METABOLISMO MÁS ELEVADO DEBIDO A LA MAYOR TEMPERATURA.</p> <p>LA VEGETACIÓN ES MÁS DIVERSA, ESTÁ CONSTITUIDA POR DIFERENTES GRUPOS DE ALGAS CLOROFICEAS Y OTRAS DIATOMEAS, MUSGOS ACUÁTICOS Y PLANTAS CORMÍORTAS QUE SOPORTAN UNA MICROFAUNA MÁS DIVERSA Y FRECUENTEMENTE NADADORA.</p>	<p>EL TRAMO BAJO APENAS POSEE CORRIENTES. LA TEMPERATURA PUEDE HACERSE MUY BAJA EN CIERTAS ÉPOCAS Y ESCASEAR EL OXÍGENO. LOS SEDIMENTOS DE FANGOS Y LIMOS FAVORECEN LA APARICIÓN DE COMUNIDADES DE FONDO DIVERSAS QUE VIVEN ENTERRADAS EN EL SUBSTRATO.</p> <p>LA APORTACIÓN AUTOCTONA ES MUY GRANDE DEBIDO A LA EXUBERANCIA DE LA VEGETACIÓN MACROFÍTICA DE RIBERA (<i>Juncus</i>, <i>Typha</i>...) SIENDO LA DIVERSIDAD FAUNÍSTICA CONSIDERABLE.</p>
ESPECIES PISCÍCOLAS REPRESENTATIVAS	TRUCHA	BARBO	CARPA

Fig. 29. Zonación de un río

tura del alimento (redes de captura, mandíbulas duras y rascadoras, etc.). Los organismos vegetales se encuentran representados, fundamentalmente, por algas microscópicas (diatomeas generalmente y formas mucilaginosas) adheridas a las piedras, así como bacterias y hongos que descomponen los restos de hojas y material vegetal alóctono.

Los mecanismos de respiración tienen los mismos principios: los peces mantienen sus branquias con una provisión de agua, cuyo oxígeno disuelto pasa a las primeras. Muchas larvas de insectos muestran un tipo de movimiento de agua para respirar. Por ejemplo, en las larvas que viven en tubos, como las de las frigáneas (Tricópteros) y las pequeñas moscas (Quironómidos), hay una línea de pelillos que ondulan con el cuerpo para propulsar el agua por el tubo. Las efímeras (Efemerópteros) agitan sus branquias para originar una corriente de agua, y se ha demostrado que se puede correlacionar esa actividad con la concentración de oxígeno del medio. Los Tricópteros sin tubos, como *Hydropsyche*, algunos Efemerópteros, como *Baetis* y los Simúlidos (pequeñas moscas), dependen de la corriente para cambiar el agua que hay alrededor de sus cuerpos por no poseer la facultad de ventilación; por eso se hallan solamente en sitios de bastante corriente.

Los mecanismos para mantenerse en una corriente rápida, aparte de los citados más arriba, son: tener el cuerpo fusiforme y ser buenos nadadores, como la trucha y el barbo. También tienen el cuerpo fusiforme ciertas larvas como *Baetis*, que con sus largas colas se balancean con los reflujos del agua para mantener su cuerpo en el mismo sentido de la corriente. Con cuerpo aplastado y con forma de ventosa para pegarse a las rocas hay moluscos como *Ancylus* y *Lymnaea*, larvas de escarabajos como *Elmis* o de Efemerópteros como *Ephemerella*.

Normalmente, hay más animales que viven bajo la protección de las piedras, más en la banda de *sotavento* (no enfrentada a la corriente) que en la cara frontal de la piedra. La razón es que, detrás de la piedra, la corriente es menor que en otras partes, habiendo, además, deposición de partículas y alimentos, pudiendo vivir los animales con más seguridad.

Evidentemente, en el agua dulce hay muchas formas de organismos, según los distintos animales se hayan adaptado a unos *nichos ecológicos* u otros.

Los animales típicos de estas corrientes rápidas son los Plecópteros (Moscas de las piedras), algunos Efemerópteros y Tricópteros, así como Crustáceos y planarias (pequeños gusanos).

B) *El tramo medio* implica una menor pendiente y, como consecuencia, un movimiento más lento del agua. La temperatura del agua es más elevada que en el tramo anterior y su grado de oxigenación menor. La aportación autóctona es grande debido al mayor contenido en nutrientes minerales del agua, que genera una biomasa vegetal respetable.

Se conoce como "Zona del Barbo" por prosperar este pez allí. Las especies de invertebrados que la pueblan no tienen tan acentuados los rasgos para luchar contra la corriente, y sí mecanismos para acentuar la respiración al tener un metabolismo más elevado debido a la mayor temperatura.

La vegetación, más diversa que en la zona alta, está constituida por diferentes grupos de algas clorofíceas (*Cladophora*, *Oedogonium*, *Hydrodictium*, etc),

diatomeas y conjugadas (*Closterium*, *Spirogira*, *Zignema*, etc.), musgos acuáticos y plantas cormofitas (*Potamogeton* o espiga de agua, *Myriophyllum*, etc.) que soportan una microfauna más diversa y frecuentemente nadadora.

C) En el *tramo bajo* apenas existe corriente; la temperatura puede hacerse muy alta en ciertas épocas y escasear el oxígeno. Los sedimentos de fangos y limos favorecen la aparición de comunidades de fondo diversas y muchas que viven enterradas en el substrato. Es la "Zona de la Carpa" por ser este pez especialmente resistente a la escasez de oxígeno. La aportación autóctona es muy grande debido a la exhuberancia de la vegetación macrofítica de ribera (juncos -*Juncus*-, espadañas -*Typha*-, etc.), siendo la diversidad faunística considerable.

Contaminación y alteración ecológica del río

En condiciones naturales, las diferentes Biocenosis de cada zona se encuentran en equilibrio con los factores abióticos. Pero si se producen circunstancias que alteran o modifican estos factores, las comunidades se resienten y pueden verse afectadas evolucionando hacia formas diferentes más en consonancia con el nuevo ambiente creado. Esto puede provocar variaciones importantes en la estructura y composición de las comunidades llegando a desaparecer algunas especies (las menos tolerantes) y apareciendo otras distintas.

Especialmente importantes pueden llegar a ser las perturbaciones provocadas en los ríos como consecuencia de los vertidos orgánicos de procedencia humana u otro origen cualquiera (industrial, agrícola, etc.). Esto, en una primera fase, determina la eutrofización de las aguas con alteración de las poblaciones naturales. Aguas abajo el río tiende, de forma natural, a autodepurarse oxidando la carga contaminante y llegando a recuperarse en un tramo más o menos grande. Sin embargo, si el aporte de contaminantes se lleva a cabo de manera continua a lo largo del río, las aguas nunca llegan a restablecerse y la fauna desaparece casi totalmente, quedando reducida a un número escaso de especies que pueden soportar condiciones de anoxia (falta de oxígeno) extrema.

Todo ello trae, como consecuencia, efectos desagradables (agua espumosa, flóculos, olores nauseabundos, problemas sanitarios, etc.) que pueden llegar a ser causa de graves problemas en las poblaciones próximas.

El estudio de la comunidad de invertebrados en un río puede servir de indicador biológico del grado de contaminación que padece y para hacer un seguimiento de las medidas que se tomen con vistas a su depuración.

3

El medio humano

► 3.1. EL PASADO HISTÓRICO: BÉJAR

Situado en el corredor que divide el Sistema Central, entre el macizo de Gredos y la Sierra de Francia, se encuentra el núcleo urbano de más importancia en esta zona: Béjar.

Es, fundamentalmente, un lugar de paso obligado en la comunicación entre la Submeseta Norte y la Submeseta Sur, el que dio razón de ser el primer poblamiento humano.

Los orígenes de la ciudad de Béjar (situada en un pequeño cerro fácilmente defendible por la orografía que le otorga el río Cuerpo de Hombre) parece remontarse a épocas prerromanas, siendo posiblemente un emplazamiento Vetton.

Rebautizada por los romanos como Biclaro, y sujeta a los avatares de la conquista árabe y posteriormente reconquista cristiana, es repoblada por Alfonso VII a finales del S. XIII como medida de protección ante la línea fronteriza, siendo posiblemente defendida por la Orden de Santiago y de ahí la iglesia del mismo nombre.

Con fueros desde principio del siglo XIII, nunca Béjar ha tenido destacable importancia ni en el plano militar (la reconquista fue rápida y dependiente de Toledo), ni en el plano administrativo: desde la administración civil, Béjar se reducía a ser un partido judicial, y desde la administración religiosa se encontraba con escasa población y bajo la influencia de tres cercanos obispados: Ciudad Rodrigo, Coria y Salamanca.

Mejor fortuna le ha deparado a Béjar la industria, única y ancestral razón de ser de su existencia e importancia.

Durante la dominación musulmana de la zona ya se instalaron en las riberas del río Cuerpo de Hombre diversos molinos y posteriormente talleres de curtido de pieles.

Pero será a partir del S. XII cuando comience a delinearse su verdadera fisonomía de industria textil. En el S. XIII comienza la industria pañera bejarana ayudada por su estratégica situación de paso natural para los trashumantes rebaños de la Mesta, uniéndose así a la vieja tradición castellana de aprovechar sus grandes extensiones de terreno con grandes rebaños, y aprovechando la la-

na de los mismos en industrias pañeras como las desaparecidas de Palencia, Segovia o Zamora.

Los avatares feudales estuvieron relativamente ajenos a su evolución. En nada influyó el que Béjar fuese entregada a D. Alfonso de la Cerda como compensación a su renuncia al trono en 1304, como tampoco el que en 1773 fuese donada al portugués Diego López Pacheco o que en 1396 fuese a parar a manos de los que serían los duques de Béjar, señores de Estuñiga, como cambio por su señorío en Burgos. Béjar siguió afianzando su prosperidad.

Sin embargo, las medidas de unidad nacional decretadas por los Reyes Católicos con la expulsión de los judíos, privaron a Béjar de muchos menestrales que tuvieron que exilarse. Fue esta una medida que dejó sentirse al igual que lo hizo en el resto de los ambientes manufactureros de España, siendo estas medidas, al mismo tiempo las que marcaron definitivamente el establecimiento de la industria textil gracias a la "Pragmática de los paños" dada por los Reyes Católicos en 1500. Por esta pragmática, volvió Béjar a llenarse de maestros tejedores franceses, flamencos, ingleses y posteriormente catalanes. Surgiría así una prosperidad que aprovecharon los duques de Béjar al fomentar la fabricación de paños, medidas que culminan en 1592 con la construcción de un taller de tinte.

Con todo ello, la vida económica bejarana supo hacer frente a través de su industria textil a la crisis que atraviesa Castilla durante el S. XVII, saliendo airosa de la misma como lo explica que a finales de dicho siglo llegasen a Béjar maestros flamencos a consolidar la industria de paños finos.

En el S. XVIII, y sobre todo en su segunda mitad, supuso el afianzamiento definitivo de la economía textil. La filosofía del movimiento ilustrado que actuó bajo las sociedades económicas y de fomento, favoreció claramente los signos de modernización como la industria, de tal forma que "fue el siglo XVIII cuando la industria textil quedó enraizada en Béjar, industria textil en la que el trabajo de hilar y tejer se practicaba a mano con gran perfección y destreza, realizándose las operaciones que entonces eran verdaderamente industriales - lavar, teñir y batanar - tanto en los edificios que levantaron en las márgenes del río en los siglos anteriores como en los recientemente edificadas".

Fue este el momento de mayor esplendor de la industria, una industria que, a finales del S. XVIII, se abre caminos y comercia entre las dos Castillas, Extremadura, Andalucía y Cádiz con destino a las colonias de Ultramar.

Desde mediados del S. XIX que con las leyes de FF. CC. y Comercio se inicia formalmente el proceso de industrialización española, solo algunas regiones abordan decididamente la necesaria transformación. Será el comienzo del declive ante el empuje y mejores perspectivas de la industria lanera catalana, de la entrada y utilización de nuevas materias primas. No obstante, la industria textil bejarana ha sabido mantenerse tanto en equipamiento como en la necesaria modernización de técnicas y métodos aportados por las fibras textiles, única razón que explica que, aunque con problemas, siga manteniéndose como importante actividad económica. Aún puede verse en las riberas del Cuerpo de Hombre algunas industrias textiles y de tintes que compiten en altísima calidad: solo así puede explicarse que aún en 1986 subsistiera una industria familiar de batanado de paños con tecnología del S. XVIII en pleno funcionamiento.

to, un raro ejemplo de productividad económica de algo que a todas luces debemos considerar arqueología industrial.

No podemos terminar este breve relato sin hacer alusión al menos a la transformación que el S. XIX efectuó en los bejaranos. Así, destacamos tanto el asociacionismo obrero del momento (único ejemplo en muchos kilómetros), como la abundancia de periódicos locales durante el siglo, la labor de concienciación del Casino Obrero y el ser, creemos, la primera industria española que se plantea seriamente aumentar la productividad de sus operarios con una cualificación de los mismos, creándose, por este concepto, la pionera de las escuelas profesionales (la Escuela Municipal de Trabajo) en 1852, unos años antes de "La Gloriosa" y de que se generalizase la educación con la Ley Moyano de 1856.

► 3.2. LAS MANIFESTACIONES ARTÍSTICAS: CANDELARIO

Se halla situado a una altitud de 1.126 m en la ladera Norte de la sierra conocida como Sierra de Candelario.

En 1975 fue declarado Conjunto Histórico-Artístico en virtud de las peculiaridades arquitectónicas que presenta. Se puede decir de Candelario que es uno de los pueblos más típicos y característicos de la Sierra y en el que aún permanecen vivas interesantes tradiciones.

Todo ello, unido a su privilegiado enclave hacen de él uno de los pueblos más visitados de la provincia de Salamanca.

Candelario existía ya en la época de dominación romana, incluso la tradición sitúa en sus alrededores (antigua Lusitania) el cuartel general del mítico Viriato, guerrillero que debió actuar por parajes próximos.

La parte más antigua del pueblo corresponde sin duda a la zona alta del mismo por encima de la iglesia, el llamado barrio de los Perros, en lo que fue el antiguo barrio judío y donde mejor pueden apreciarse las edificaciones más características.

La iglesia parroquial de Nuestra Señora de la Asunción fue edificada en el S. XVI, en ella cabe destacar el retablo principal, de estilo barroco (S. XVIII) en el que destaca una talla de la Asunción en la hornacina central, bastante bien conservada.

Es digno de mención el rosetón gótico labrado en granito, roca ésta poco propicia para la filigrana en piedra. En general el granito junto con la madera de castaño y el hierro forjado son los tres materiales básicos utilizados en todas las edificaciones del pueblo.

En la parte inferior del pueblo se halla situada la Ermita del Santo Cristo del Refugio, punto habitual de reunión de los vecinos y visitantes. Esta ermita se conoce con el nombre de El Humilladero, haciendo alusión a la actitud reverente de los lugareños que al pasar por allí se detenían a rezar un credo.

Desde este punto sube hacia arriba la Calle Mayor, presentado una hermosa visión del pueblo con la Sierra como fondo.

En épocas pasadas los vecinos de Candelario mantuvieron una floreciente industria chacinera como lo demuestran diversas referencias existentes al res-

pecto, es conocido el tapiz titulado "El choricero de Candelario" actualmente ubicado en el Monasterio del Escorial. Este tapiz fue elaborado sobre un cartón dibujado por Ramón Bayeu (cuñado de Francisco de Goya) a final del S. XVIII. En él se representa un vecino de este pueblo vestido con lo que hoy es el traje típico masculino de choricero, su ristra de chorizos y su romana de pesar la mercancía.

En realidad esta actividad industrial ha marcado el tipo de construcción de sus viviendas dedicadas originariamente a la producción de embutidos.

La casa típica de Candelario consta de tres plantas: en la planta baja, protegiendo la puerta de acceso a la casa, se encuentra la característica batipuerta, que consiste en una especie de portón a modo de burladero y que servía de protección a la hora de sacrificar las reses, que eran atraídas hasta él gracias a una argolla y un gancho situados en un lateral y por las cuales era pasada la sogas que las sujetaba. La sangre de los animales era arrastrada por las regaderas que a modo de canalillos recorren las calles del pueblo.

A este respecto decía D. Miguel de Unamuno en sus frecuentes tertulias en la zona conocida como el Cantón, que Candelario junto con Chicago eran las dos únicas ciudades del mundo donde la sangre corre por las calles, aunque evidentemente los motivos eran muy diferentes.

Volviendo a la estructura de sus casas nos encontramos, una vez traspasada la puerta, con un amplio portal enlosado en granito y denominado "picadero" por ser allí donde se realizaban estas labores de troceado de la carne. Junto al picadero y en plano ligeramente inferior se sitúa la bodega, destinada a la manipulación de la carne, labores de embutido, etc.

La planta principal correspondiente al primer piso alberga la parte noble de la vivienda donde residía la familia, presenta balcones al exterior, soportados por fuertes *modillones* llamados canes en madera de castaño al igual que los balcones.

La parte de la vivienda correspondiente al desván se denomina "curadero" por estar dedicado al curado del embutido. A este respecto, hay que destacar la ausencia de chimeneas en las casas en un intento de retener el humo que contribuía el secado de la matanza. El balcón de la parte alta se halla protegido por amplios aleros que impedían la entrada del agua de lluvia, etc. Por este motivo el hastial se halla recubierto exteriormente por tejas dispuestas en forma vertical.

En la parte alta del pueblo, casi en la salida superior está la zona conocida como el Chorrillo. Es en esta zona donde mejor se pueden observar las construcciones más típicas y representativas. Por aquí discurría el cordel de merinas en dirección a Navacarros y por el que transitaban los rebaños trashumantes de la Mesta procedentes de Extremadura.

Por lo que respecta al traje de Candelario ya hemos hablado del masculino (choricero), las mujeres por su parte visten un rico traje de gran colorido llamado de Candelario que se completa con un original moño. Es en la festividad de las Candelas, el día 2 de Febrero, cuando más fácilmente puede ser admirado en las calles de Candelario. En esta fecha, que coincidirá con el final de la matanza, son presentados a la Virgen los niños nacidos a lo largo de cada año.

En la actualidad, Candelario es un importante foco de atracción turística, así como punto de parada obligado para todos aquellos excursionistas que se desplazan hasta la Sierra.

► 3.3. LA POBLACIÓN Y LOS RECURSOS

3.3.1. EL ÁMBITO GEOGRÁFICO

La Sierra de Béjar, una de las zonas en que se halla dividida el Sistema Central, y de las más interesantes desde el punto de vista geográfico, etnológico o histórico, se halla situada al Sur de la provincia de Salamanca, encabalgando con comarcas muy similares de las provincias de Ávila y Cáceres por el Sur (aunque notables diferencias por corresponder a ésta la vertiente sur del Sistema) y Ávila por el Este. El resto de su extensión está delimitada por los ríos Tormes al Este, río que discurre en dirección Norte-Oeste, hacia su desembocadura en el Duero, y el Alagón, por el Oeste, río que después de nacer en la Sierra de Francia corre hacia el sur atravesando parajes muy singulares, tras dividir en dos claras partes el Sistema Central.

Este espacio bien delimitado y con unas características muy peculiares ocupa un total de 535 km cuadrados de los 12.336 que conforman el conjunto provincial y constituye una comarca bien diferenciada del resto de la provincia, debido a que su morfología, su clima, su vegetación y sus gentes, son sensiblemente diferentes del resto del entorno y del Sistema Central.

Formada por un total de 27 municipios el poblamiento de esta Comarca serrana data de la Prehistoria y su montañoso territorio ha servido, no como obstáculo y aislamiento de las gentes, sino de nexo entre los pueblos que vivían al Norte y Sur de estos "pasos" naturales que comunicaban y unen hoy ambas mesetas o zonas geográficas diferentes. Sus cerros, sus valles, como testigos mudos, han visto pasar por sus caminos, desde el hombre paleolítico tras la trashumante caza que se desplazaba desde el Sur al Norte en Primavera y del Norte al Sur en Otoño buscando los pastos, hasta las expediciones de los soldados romanos protegiendo los carros, que procedentes de las explotaciones mineras de León, se dirigían al puerto de Sevilla para ser embarcados con destino a la grandiosa Roma. Sus cerros, sus valles, como espectadores de la Historia, nos podrían hablar de los poderosos rebaños de La Mesta y de los ganados transmitentes aprovechando los pastos de altura, hasta la necesaria nueva vertebración de la comarca en el Arco Atlántico, en el que tiene que desempeñar nuevas funciones y vocaciones, tras la incorporación a Castilla y León a la organización de regiones europeas.

Habiendo sido suprimido el ferrocarril, que con el nombre "Ruta de la Plata" travesaba la comarca comunicando Salamanca con Cáceres, en el marco de la nueva política de RENFE, la única forma de llegar a la Sierra de Béjar es por carretera. Tres son los accesos provinciales o interprovinciales más importantes para llegar a Béjar: El primero desde Ciudad Rodrigo por la carretera regional C-515, el segundo por la también carretera comarcal C-500, que une El Barco de Ávila con Béjar y el tercero por la carretera nacional N-630, Gijón-Sevilla, que atraviesa la comarca.

3.3.2. LA POBLACIÓN Y LOS RECURSOS

Población

De un total de 29.311 personas que poblaban la comarca en 1991, los municipios de Béjar con 17.027 hab. y de su vecino Candelario con 1.094 hab. concentran algo más del 61% de la población. Del resto de los 27 municipios que

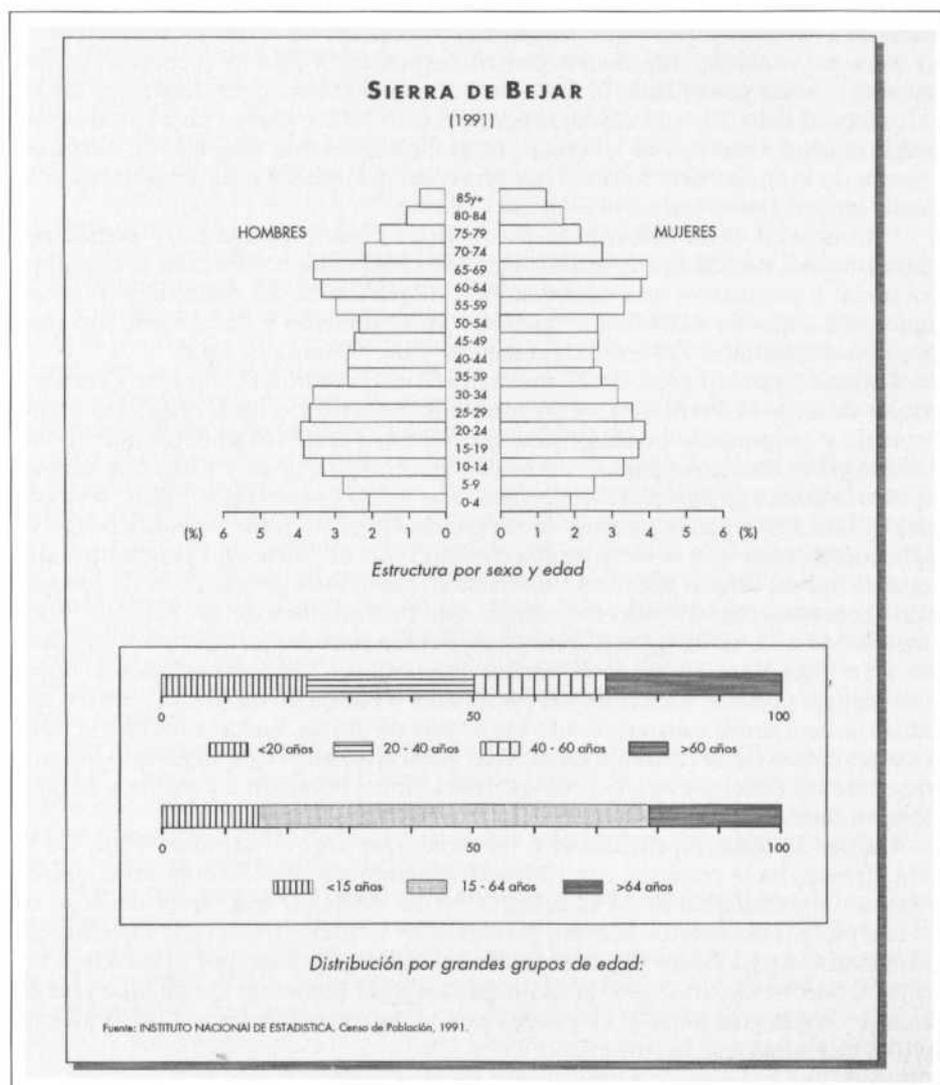


Fig. 30. Pirámide de población de la Sierra de Béjar, 1991

constituyen la Sierra de Béjar, sólo dos, El Cerro y Lagunilla, pasan de 500 hab., mientras que siete no llegan al centenar.

Aunque la densidad de población de la comarca con 45'3 hab/km² supera la media de la región castellano-leonesa que no llega a los 30 hab/km² y, por supuesto, la provincia que apenas llega a una cifra similar, viene descendiendo desde el año 50 cuando este valor alcanzó el máximo con 64'6 hab/km². Sin embargo, el problema mayor que plantea la lectura de la distribución de la población es la tendencia a la concentración de la misma en escasos municipios con el consiguiente abandono y despoblamiento del resto de la comarca.

La comarca conoce un evidente retroceso demográfico, y de ello nos da un claro testimonio la reciente evolución de las cifras de población de la comarca, ya que después de comenzar el presente siglo con 27.900 hab. y alcanzar un máximo en 1950 con 34.600, viene decreciendo, lenta pero constantemente hasta situarse en los 24.311 hab. del censo del 91. Sin duda la crisis de la agricultura tradicional y de la industria textil, tan arraigada en Béjar, pero en neto retroceso, son algunos de los factores que están en los orígenes de este fenómeno.

Esta tendencia viene reforzada por el comportamiento demográfico observable en la pirámide de población de la comarca. En ella se refleja una disminución en el nacimiento de niños desde el año 75 y con una clara tendencia a la aceleración, ya que las exiguas perspectivas laborales y de promoción de la zona, hace que la población de más de 25-30 años emigre a otros lugares, con la consiguiente merma del potencial demográfico (Fig. 30).

Este despoblamiento pone en peligro la supervivencia de actividades y sectores económicos tradicionales, y el abandono rural hace que sea inevitable el que se pierdan formas y actividades artesanales, conjuntos arquitectónicos singulares (aunque hay que reconocer el esfuerzo que se está haciendo por el hermoso pueblo de Candelario), y otras formas de vida y de explotación ligados a procedimientos incompatibles con las formas que imponen las nuevas técnicas.

Sería lamentable e irreparable que se perdieran valores antropológicos y etnológicos que han formado parte de la vida de las gentes, que desde tiempos remotos han poblado y mantenido la comarca de la Sierra de Béjar. Sin duda, estamos obligados por la Historia a luchar por mantener, aunque sea de forma testimonial, los fundamentos de lo que ha sido este hábitat durante siglos.

► 3.4. SITUACIÓN ACTUAL: USOS DEL TERRITORIO

Uso del territorio

En el último cuarto de siglo el empleo que se da al suelo agrícola viene registrando unas tendencias en las que se observan claramente la regresión de los cultivos, tanto de regadío como de secano, e incremento proporcional de la superficie dedicada a prados, pastos y uso forestal.

De 5.775 Has de cultivo en 1965 a 961 Has. en 1990.

De 24.874 Has. de prados, pastos y foresta en 1965 a 43.031 Has. en 1990.

Tabla 2. Distribución de usos y aprovechamientos a escala municipal, 1965

	C. REG.	C.SEC.	BARB.	C.L.	PRADOS PASTIZ.	T. FER.	O. SUP.	TOTAL
ALDEACIPRESTE								
BÉJAR	10	19	11	-	142	58	400	640
CALZADA DE B. (LA)	-	121	-	-	677	92	63	953
CANDELARIO	63	-	-	-	1960	2974	1000	5997
CANTAGALLO								
CERRO (EL)								
COLMENAR DE M.	-	130	72	120	270	110	3250	3952
CRISTÓBAL	47	424	100	41	706	508	336	2162
FRESNEDOSO	11	80	359	28	27	45	1	551
HORCAJO DE M.	51	260	-	12	1552	925	132	2932
HOYA (LA)	71	35	2	-	249	44	298	702
LAGUNILLA	76	174	114	587	1424	1848	50	4273
MOLINILLO	7	40	32	116	490	49	22	756
M. DEL RÍO	50	15	56	150	780	357	129	1554
NAVACARROS	85	29	-	15	229	115	360	833
NAVALMORAL DE B.								
PEÑACABALLERA	19	4	-	74	185	300	17	601
PEROMINGO	10	234	25	2	185	360	53	869
PINEDAS	18	159	85	70	1114	184	22	1647
PUERTO DE BÉJAR	27	5	26	99	401	401	51	1010
SANCHOTELLO	55	222	340	64	451	284	-	1416
SORIHUELA	10	212	300	8	668	80	400	1921
VALDEFUENTE DE S.	-	512	137	60	1730	444	508	3391
VALDEHIJADEROS	8	227	126	15	549	82	168	1175
VALDELAGEVE	6	109	50	117	206	420	769	1677
VALVERDE DE V.	8	132	90	11	399	90	49	779
VALLEJERA DE R.	5	68	6	2	254	193	203	731
ÁREA	637	3206	1933	1591	14911	9963	8281	40522

Fuente: Cámara Agraria Provincial. Hojas 1-T (Elaboración propia)

La emigración de la población del medio rural, especialmente de los "montañeros", está convirtiendo a esta comarca de la provincia de Salamanca en marginada con relación a los flujos económicos del resto de la provincia y de la Región. Así hemos visto pasar la densidad de población de la Sierra de Béjar de casi 65 hab/km² en 1950 a 45 hab/km² en 1991.

Debido a la orografía y a las particulares dificultades de la zona (clima, escaso rendimiento de los suelos). La superficie cultivada que representaba el 18'1% en 1965, antes del gran éxodo debido a la industrialización de España, sólo suponía el 4'2% en 1990. Paralelamente las tierras no labradas, que representaban el 81'8% en el 65, aumentan hasta el 95'7% en el 90 (Fig. 31).

De los 27 municipios de la comarca, sólo en cuatro cultivan más de 200 Has.: El Cerro, Lagunilla, Sorihuela y Valdelageve, representando algo más de la mitad de la superficie cultivada: Calzada de Béjar, Horcajo de Montemayor, Pinedas y Vallejera.

Dentro de la cada vez más exigua proporción de suelo labrado, como hemos visto, destaca la destinada a los cultivos herbáceos, con más del 50% del suelo sembrado, dedicados a cultivos forrajeros, en consonancia con la mayor vocación ganadera, cereales, legumbres y patatas.

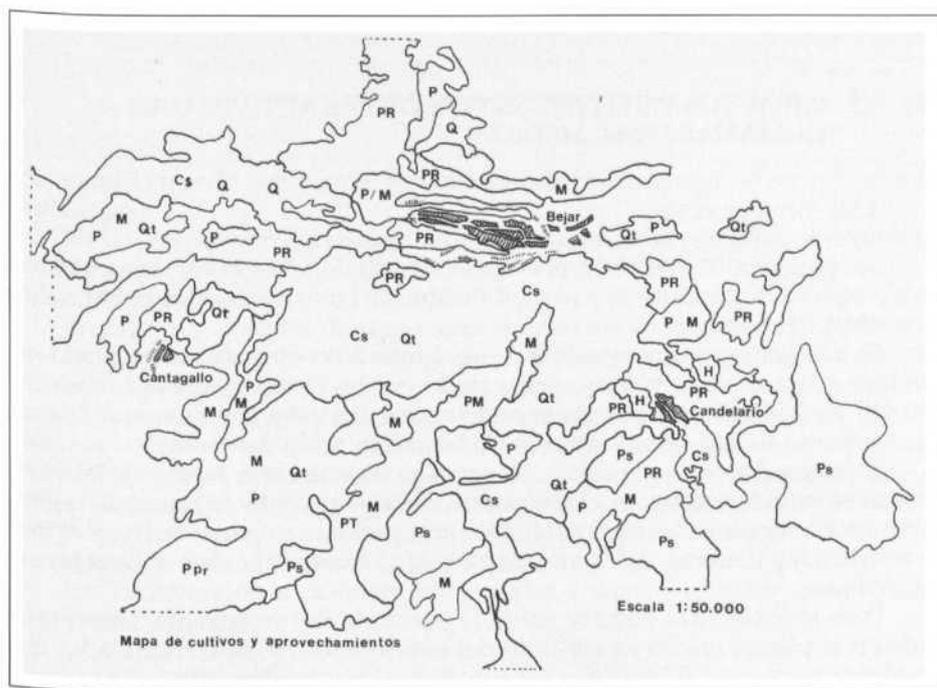


Fig. 31. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Vegetación forestal
 Qt: Roble rebollo; P: Pastizal; PR: Prados naturales; Cs: Castaño; M: Matorral;
 Pt: Pastizal de alta montaña; Qi: Encina; Ps: Pino silvestre; Ppr: Pino negral; H: Huerta

Como contraste tenemos que resaltar que, y teniendo en cuenta que la altimetría de la provincia de Salamanca alcanza los máximos niveles en la Sierra de Béjar, la mayor parte de la comarca se dedica a pastos y montes con algo más de la mitad del territorio, el 50'5%, destinado a estas labores, pastos y montes en los que se desarrollan, aparte de las actividades tradicionales de ganadería, otras vinculadas a la apicultura y a los hongos, o a la madera y a la leña por la existencia de pinos silvestres, nogales, fresnos, chopos, castaños y olmos.

Queremos hacer hincapié en la pervivencia, en esta comarca, de un rasgo etnológico pre-capitalista como es la práctica comunitaria tanto de los pastos como de los terrenos forestales, donde la propiedad municipal de los montes de Utilidad Pública, supera la mitad de la superficie dedicada a ellos.

La "montaña" o la "sierra" están convirtiéndose, cada vez más, en espacios de ocio, turismo y actividades como el senderismo, las excursiones, bicicleta de montaña o esquí en temporada invernal (La Covatilla es el único lugar que puede contar con la cantidad de nieve que permita la práctica de este deporte, aunque las condiciones no sean del todo ideales), que son practicados en periodos de fin de semana o vacaciones por cada día más gente procedentes de grandes núcleos urbanos como Valladolid, Madrid o la misma capital, con el consiguiente riesgo de deterioro de este Espacio Natural Protegido, si no se dota de infraestructuras deportivas y la vigilancia necesaria.

► 3.5. IMPACTOS Y REPERCUSIONES DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL MEDIO

3.5.1. INTRODUCCIÓN

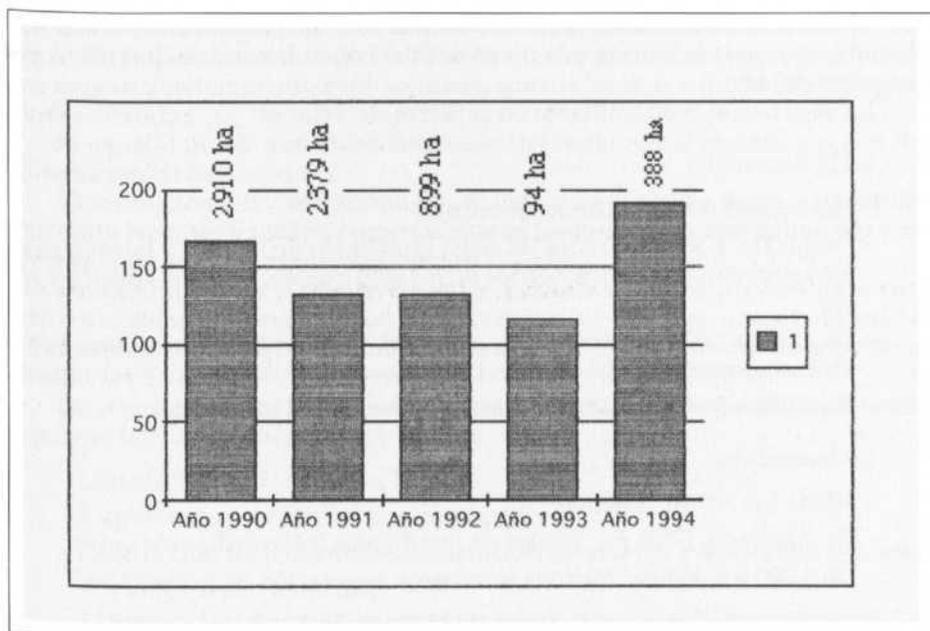
Un paisaje está integrado por el sustrato geológico y la organización biótica (vegetación y animales) y es modificado a lo largo de los años por la acción constante del hombre.

El paisaje vegetal responde a un conjunto de comunidades instaladas en un lugar determinado y está condicionado por las características geológicas y climáticas de este lugar; por eso si pudiesemos descartar la acción humana, estas serían las únicas responsables de la transformación del paisaje.

Si las condiciones climáticas no variasen en una zona, la vegetación sería prácticamente la misma en el transcurso del tiempo, y la comunidad vegetal dominante ocuparía la casi totalidad de la superficie y algunos ambientes más especializados (laderas, márgenes de ríos, etc.) estarían poblados de otras comunidades.

Pero la acción del hombre sobre la Naturaleza provoca una transformación en el paisaje que lo va alejando del estado inicial y las comunidades que implanta no son estables como las autóctonas, pudiéndose producir cambios de comunidades.

Las comunidades vegetales de un paisaje donde el hombre no ha intervenido están formadas por conjuntos de plantas adaptadas entre ellas y el medio, mientras que las comunidades que el hombre ha hecho dominantes, tienen po-



Incendios forestales en Salamanca, 1990-94

cos mecanismos de regulación, son menos exigentes aunque se recuperen más rápidamente.

En la degradación del paisaje intervienen numerosos factores; uno de ellos es la erosión. La protección del suelo ante la acción de las lluvias encomendado al manto vegetal.

En nuestros bosques de tipo mediterráneo los cultivos tradicionales y el pastoreo ya ha supuesto un desgaste de suelo en muchos lugares. La proliferación de caminos, las urbanizaciones, las talas para el aprovechamiento maderero, los movimientos de tierras o extracciones, la introducción de nuevos cultivos, etc., han llevado a un empobrecimiento irreversible de grandes superficies de suelos primitivamente forestales. Los incendios forestales, al dejar la tierra desprovista de vegetación elevan también el riesgo erosivo que se convierte en triste realidad si el incendio le sigue un periodo intenso de lluvias, con la consiguiente desertización de la zona.

Las construcciones de naves industriales, chalets y casas de campo, también deterioran el medio.

3.5.2. LA VEGETACIÓN EN LA SIERRA DE BÉJAR

La configuración del terreno, el suelo, la altitud y el clima son los factores que influyen directamente sobre la vegetación espontánea de una región.

El clima de la Sierra de Béjar es de montaña, las precipitaciones son más elevadas que en la provincia y la nieve permanece en la cumbre durante la mayor parte del año.

La vegetación predominante en la Sierra de Béjar es:

En la zona norte:

- Hasta los 1.000 m: Bosque de encinas.
- De 1.000 a 1.500 m.: Prados de siega bordeados de fresnos y bosquetes de robles y rebollos. En los bordes de los ríos existen: Abedul, fresnos y alisos.
- De 1.500 a 2.000 m.: Robledal y matorral, representado éste último por el Piorno serrano, escobas, torviscos, cantueso, tomillo blanco y salsero, etc.
- De 2.000 a 2.500 m.: Vegetación de pedregales. Herbáceas.

En la zona sur:

- Hasta los 700 m.: Encinar.
- De 700 hasta 1.700 m.: Robles en pendientes intermedias elevadas.
- De 1.700 a 2.300 m.: Piornos serranos y vegetación en pedregales.

Las comunidades no autóctonas de la Sierra han sido implantados por el hombre con fines comerciales; en ellas se encuentran el Castaño repoblando numerosos espacios y los Pinos que por cuestiones económicas llevó a sucesivos gobiernos a establecer una política de repoblaciones para el aprovechamiento de la madera.

3.5.3. ALTERACIONES EN EL PAISAJE: CAUSAS Y EFECTOS

Los paisajes son expoliados por cinco motivos fundamentales:

- Explotación agrícola y ganadera.
- Talas y repoblaciones.
- Aprovechamiento de recursos naturales: Construcción de embalses, minas, canteras, etc.
- Implantación urbana o industrial.
- Explotación turística y recreativa.

La Explotación agrícola y ganadera

Desde siempre la actividad agrícola y ganadera se ha comportado como los grandes conformadores del paisaje humanizado. El hombre durante generaciones ha implantado todo tipo de cultivos y la transformación del paisaje ha sido enorme. Muchas zonas de bosques fueron roturadas y sustituidas por campos de cultivo y huertas. El relieve se ha modificado, pero después de tanto tiempo sin variar las zonas de cultivo nos hemos "acostumbrado" y podemos decir que no ha habido alteración en la Sierra de Béjar.

Uno de los peligros es el abandono de estas zonas de cultivo, con el consiguiente empobrecimiento de las Tierras, que no permitirán el crecimiento de una vegetación demasiado evolucionada, sino de hierbas y de arbustos de gran combustibilidad.

El ganado puede aumentar la erosión del suelo por el pisoteo y por el debilitamiento de la hierba.

Una solución a la destrucción por el ganado sería la de llegar a un equilibrio entre bosques y pastos, haciendo que el bosque protegiese del viento y de la erosión los lugares más expuestos.

Una red de setos y árboles aislados permite explotar lugares muy concretos sin romper la estabilidad del conjunto: los bosques conservan los lugares sensibles a la erosión y los setos impedirían la entrada de ganado al bosque.

De una forma general se puede hacer una lista de las repercusiones sobre el paisaje por la agricultura y ganadería:

- Usurpación de terrenos al bosque.
- Esquilación de suelos por monocultivos.
- Destrucción de terrenos por utilización de abonos y maquinaria pesada.
- Por empleo de pesticidas:
 - * Destrucción de muchas especies útiles o indiferentes con empobrecimiento de ecosistemas.
 - * Aparición de razas resistentes.
 - * Acumulación de restos y residuos contaminantes en cultivos y animales y que se transmiten de unos a otros hasta alcanzar niveles altamente tóxicos.
 - * La ganadería influye sobre la zona de pastoreo.
 - * Erosión del suelo.
 - * Selección de especies vegetales.

Talas y repoblaciones

Las talas de bosques naturales y autóctonos lleva consigo a una serie de repercusiones sobre el medio:

- Pérdida de O₂.
- Desertización.
- Erosión del suelo y pérdida del suelo agrícola.
- Colmatación de embalses.
- Alteraciones climáticas.
- Eliminación de especies y ecosistemas.
- Degradación estética.
- Favorecimiento del fuego.

La repoblación de un bosque con especies no autóctonas producen las repercusiones siguientes:

- Alteración y cambio de ecosistemas.
- Destrucción del suelo.
- Favorecimiento del fuego.

En la Sierra de Béjar las repoblaciones más importantes que se han hecho de árboles no autóctonos son:

CASTAÑOS:

Se repobló en lugares allanados en las proximidades de núcleos habitados y en pendientes intermedias. Se han extendido de modo natural sustituyendo el ROBLE.

El castaño equivale ecológicamente al roble, ha sustituido en parte a éste en la Sierra sobre todo en Béjar y Hervás donde llegó a alcanzar una importancia considerable por su madera y fruto con interés alimenticio.

La adaptación de estos castaños a las condiciones de la sierra ha sido excelente sin apenas alterar las características de los ecosistemas próximos y creándose un ecosistema nuevo y peculiar: Castañar. Además realiza en algunos casos funciones importantes y válidas como es el caso de que donde se abandonó la explotación intensiva y tradicional la densidad de los bosques frena el régimen torrencial de los arroyos, igual que ocurre con el robledal de la zona sur. En la zona norte no es así ya que las características hidróficas tanto en el caso del roble como del castaño son arroyos en muchos casos controlados por el riego.

PINARES:

Hacia finales de los años 40 para evitar el gran desequilibrio económico que originaba la importancia de la madera y pasta de papel se puso en práctica una gran campaña de repoblación forestal. En la Sierra de Béjar se repobló fundamentalmente de pino silvestre (*pinus sylvestris*) y en el sur algo de pino marítimo (*pinus pinaster*).

La sustitución del pino por el roble produce efectos claramente desfavorables para los ecosistemas. Efectivamente, el robledal autóctono estabiliza el suelo impidiendo su erosión, moviliza los nutrientes de sus capas más profundas y sus hojas lo enriquecen de materia orgánica, etc. En cambio el pino es fácilmente combustible produce un suelo pobre en humus con pérdida de materia orgánica, etc.

Vista la situación actual, una posible alternativa podría ser la sustitución de las zonas más maduras de los pinares por los rebloales, hasta alcanzar con el tiempo un bosque mixto equilibrado.

El pino que ha originado la destrucción del ecosistema de roble, no ha aportado nada ya que sus raíces son menos profundas, el suelo se empobrece en humus, debido a los fungicidas y pesticidas, resinas, etc.

Aprovechamiento de recursos naturales: embalses

Entre los problemas que provocan los embalses y las construcciones de barreras artificiales para aprovechamiento hidráulicos se encuentran:

- Desaparición de ecosistemas.
- Pérdida y ocupación de terrenos.
- Alteración estética.

En la Sierra de Béjar, hasta la actualidad, no se habían construido embalses ni presas, por eso las alteraciones de la zona en ese sentido habían sido nulas.

En la actualidad en la zona al pie del Cerro de Arrebatacapas, se ha construido una presa para nutrir de agua a Béjar y pueblos de alrededor. Esta presa se ha construido con bloques de granito obstruyendo un valle donde desembocan varios regatos y riachuelos. Desde los puntos más altos de la Sierra (Llano Alto, Candelario, El Calvitero, Peña de la Cruz, etc.) se ve esta mole grisácea que rompe el paisaje. Es evidente que la acumulación de aguas alterarán los ecosistemas naturales de los alrededores.

Implantación industrial

Los impactos ecológicos de la implantación de las industrias se pueden resumir en:

- Ocupación de terrenos.
- Agotamiento de recursos naturales.
- Alteración de ecosistemas.
- Degradación estética.
- Contaminación del suelo, aire y agua.

El problema grave de esta actividad estriba en que las fábricas en la mayoría de los casos no están terminadas, no tienen la tecnología necesaria o no están actualizados, de tal manera que vierten todo tipo de productos peligrosos que pueden acabar arruinando el entorno. Primero hay que terminar de adecuar las fábricas y después hablar de ecología.

La contaminación no es un problema del medio ambiente, sino un problema en el medio ambiente, no es un problema de los ecosistemas sino para los ecosistemas. No es necesario, para resolver este problema, saber ecología: solamente hay que depurar los vertidos, operación técnica que puede hacerlo quien sabe de ello, los técnicos, y las disposiciones legales que deben dictarse y hacerlas cumplir los poderes públicos.

Es necesario plantearse la utilización en función de lo que puede soportar el medio y las áreas que pueden sacrificarse por la implantación de las fábricas con el mínimo perjuicio del ecosistema.

En la Sierra de Béjar existen algunas fábricas de textiles y tintura de los mismos, desde hace bastante tiempo, debido a las características de dureza de las aguas de los ríos que proceden de los deshielos de la Sierra.

El problema de estas fábricas estriba en la antigüedad de las mismas y en los vertidos que realizan, sobre todo la contaminación de las aguas. Se observa que la entrada de agua en la fábrica es limpia y transparente en y en unos cuantos metros, sale totalmente sucia, negra y coloreada impidiendo en un gran tramo el crecimiento y mantenimiento de la flora y fauna acuática, hasta que de una forma natural se depuren las aguas.

Explotación turística y recreativa

La sociedad provoca una demanda de territorio para el esparcimiento que está en función de las condiciones climatológicas, del paisaje y la accesibilidad (distancias, vías de comunicación, etc.).

Resulta contradictorio que sean estas necesidades las que originan la degradación del paisaje (proliferación de construcciones, acumulación de basuras, contaminación de las aguas, etc.) y en consecuencia a medida que aumenta disminuye la calidad de lo que se perseguía.

Estos fines que se pretenden entran también, en conflicto con la actividad agraria (suelos fértiles sacrificados en aras a la urbanización) con la degradación del paisaje (alteración de construcción típica) talas de árboles y destrucción de terrenos.

Es evidente que el territorio destinado a esto fines ha de disponer de un paisaje bien conservado y por lo tanto no podemos olvidarnos de los residuos que se acumulan en cualquier parte llegando a constituir una pesadilla, no ya por los problemas de contaminación, degradación estética, peligro de incendio, destrucción de terrenos y pérdidas de ecosistemas, sino también por la imposibilidad de algunos grupos de animales para desplazarse o para obtener sustancias para subsistencia. Así, un árbol puede perecer por falta de agua a pesar de que un río caudaloso discurra a pocos metros de él.

El excursionista de antes tenía una especie de intuición: sabía que no podía tirar basuras, que no tenía que romper ramas, que debía apagar el fuego, etc., sabía especialmente que si él no estropeaba la naturaleza las cosas permanecerían en equilibrio.

Las cáscaras de frutos y otros restos de materia orgánica que se dejaba allí, ya todo ha desaparecido lo que no ocurre con esto desperdicios que tanto abundan actualmente: plásticos, latas, papel encerado, etc. Ahora hay que plantearse la solución no por la vía intuitiva sino científica.

La Sierra de Béjar por sus características climatológicas, geomorfológicas, paisajísticas, localización, tradiciones y costumbres es un lugar ideal para disfrutar de ella, aumentando por ello el turismo y las actividades en relación con el montañismo y deportes de nieve. Ello ha llevado consigo que en algunas zonas (fundamentalmente Candelario) proliferen los chalets y las nuevas construcciones en el pueblo que rompen la estética al no "encajar" en el paisaje, y la línea de construcción típica, o bien la construcción de carreteras que nos acercan a los puntos más altos de la Sierra (La Covatilla, El Calvitero, etc.) para el disfrute de la nieve. Todo esto produce la destrucción del paisaje, alteración del suelo y acumulación de basuras.

3.5.4. EL PROBLEMA DEL FUEGO

Muchas zonas de la Sierra de Béjar han sido pastos del fuego. Este es un problema grave en todo el país y difícil de resolver, por lo que es necesario hacer especial hincapié en la labor de concienciar que es necesario proteger y buscar soluciones el respecto.

Las comunidades vegetales se distribuyen de acuerdo a sus requerimientos ecológicos. Lo que arde en un fuego forestal no son sólo las plantas sino comunidades vegetales integradas por las plantas.

Se pueden distinguir tres tipos de comunidades:

El prado:

Zona adecuada para el pasto de ganado ovino y vacuno.

Matorral:

Predominan los arbustos bajos o subarbustos (tomillo, romero, jaras, etc.) aunque también existen especies herbáceas; se trata fundamentalmente de una formación leñosa baja, desprovista totalmente de estrato arbóreo.

Bosques:

Predomina el estrato arbóreo denso junto con un sotobosque integrado por un sustrato herbáceo y un estrato arbustivo más o menos denso.

Los pinares de repoblación no son verdaderos bosques, sino comunidades forestales formadas de pastizales o matorrales arbolados.

En nuestro país los pinos han experimentado una expansión enorme a causa de la acción humana. Son poco exigentes, crecen rápidamente, tienen una tasa de reproducción elevada, etc.

Cuando el hombre destruye un bosque, favorece la expansión del matorral y pastizal, dándole una oportunidad a la implantación de los pinos que aunque incapaces de competir con el roble o la encina (son más lentos) encuentran en el matorral o en el pastizal un campo libre donde proliferar rápidamente. Por el contrario, a medida que el matorral se hace más denso es posible la germinación de especies más exigentes o instaurar un bosque primitivo.

Dinámica de vegetación

En la progresión pastizal-matorral-bosque a veces debido a la severidad de las condiciones ecológicas (suelo escaso, viento fortísimo, etc.) puede impedir que se llegue a formar un bosque y quede convertida la zona en un matorral, por lo tanto, cuando encontremos matorrales o pastizales estas serán fases transitorias o secundarias.

El hombre con su uso continuo del medio (tala, pastoreo, cultivo, implantación industrial o urbana, etc.) dificulta la realización del estado final o bosque y a la vez favorece la restauración de prados y matorrales.

Nuestro paisaje vegetal actual es una mezcla de retazos de comunidades finales (roble, encinar, etc.) y comunidades transitorias (matorral). Este conjunto de las dos comunidades es la que arde, sólo las plantas que la integran.

Nuestros cultivos nos dan la medida de los bosques que tenemos: árboles pequeños o arbustos de hojas por lo común menudas y combustibles al 100%.

El paisaje vegetal de buena parte de nuestro país es consecuencia del clima mediterráneo: temperatura alta durante todo el año, casi nunca por debajo de los 0°, con oscilación anual de 20-25°C. Régimen pluviométrico bueno ya que llueve en otoño y primavera, es retraído en invierno y escaso en verano cuando la evaporación es alta; por eso el verano mediterráneo es seco y ardiente.

Para soportar tales condiciones, la vegetación ha desarrollado unos ingeniosos recursos. Las hojas no se caen rápidamente y se mantienen hasta que son afuncionales, son pequeñas, lustrosas por la cera que las aísla y evita una transpiración excesiva. Amenudo cargadas de esencias (laurel, tomillo, menta, orégano, etc.) que desagradan a herbívoros y otras esencias muy volátiles y combustibles. Hojas secas y otras veces con espinas protectoras (tojós).

El país mediterráneo septentrional es país de encinar, o de alcornocal sobre suelos graníticos pobres. El encinar con su sotobosque arbustivo denso, ha sido destruido en buena parte por el hombre, en su lugar tenemos pinos, cuando el encinar es el menos combustible de todas las comunidades.

Muchos bosques fueron talados para obtener espacios vitales, otros para obtener carbón vegetal. Los espacios libres han sido ocupados por matorrales con un estrato arbóreo de pinos. Los pinares tienen fama por la recolección de setas en otoño, se transita bien y son prácticamente los únicos bosques que disponemos. Madereramente son más productivos que las encinas, pero resultan fácilmente afectables por los fuegos.

El fenómeno del incendio forestal

En potencia un bosque puede arder en cualquier momento. Ocurre, sin embargo, que la combustión no se inicia sin un previo aporte de energía, una vez originado el fuego la energía que se libera de él mantiene definida la temperatura.

A menos superficie mayor velocidad de transmisión de fuego, por eso el serrín arde mejor que el tocón de madera. La madera troncada, la leña particulada (aguja de pinos, ramitas caídas, piñas desprendidas, cortezas sueltas, etc.) prenden con relativa facilidad; por aquí empieza el fuego forestal; luego arden las matas bajas, el sotobosque y por último se inflaman los troncos. El bosque denso, tupido, ofrece mayor cantidad de combustible, pero se resiste a inflamarse. La aireación, la cantidad de agua retenida, el viento, la particulación de la madera, son factores que influyen en el fuego. Los bosques constituidos por plantas tiernas y ricas en agua son muy difíciles de quemar.

Respuesta biológica al fuego

Los vegetales presentan una resistencia indirecta a perecer ante el fuego, mediante elementos subterráneos de semillas difícilmente combustibles. Muchos brezos (*Erica sp*), la coscoja (*Quercus coccifera*), la propia encina (*Quercus ilex var. rotundifolia*) echan renuevos pasado un incendio que ha destruido totalmente sus parte aéreas. Algo parecido le ocurre a especies con bulbos o rizomas. Las jaras (*Cistus*) suelen morir durante el incendio, pero sus semillas subsisten. La extraordinaria proliferación de jaras y brezos en zonas frecuentemente incendiadas, es debido a que pueden sobrevivir y no encuentran mucha competencia.

El recurso de las semillas incombustibles nos introduce en las plantas *pirofitas*. Las plantas pirofitas presentan áreas inflamables y combustibles: el sacrificio de los individuos adultos que se comportan como yescas, permite la destrucción de las plantas que competirían con las jóvenes aparecidas de las se-

millas, jóvenes que encima, se comportan como heliófilos (amantes del sol en espacios abiertos). Además de jaras y brezos se comportan como pirófitos los pinos. Los pinos cargados de resinas, se inflaman con sorprendente facilidad. Cuando los alcanza el fuego estallan como un bidón de gasolina y proyectan sus piñas encendidas en todas las direcciones. Sucumben pero sus descendientes poco exigentes y de crecimiento rápido se acomodan bien.

El hombre favorece el fuego

El hombre con su actuación favorece el fuego por:

- a) Degradación del manto vegetal. Muchas zonas se han convertido en monte bajo que arde bien.
- b) Repoblación de especies pirófitas. La mayoría de nuestras unidades vegetales son bosques de pinos porque los pinos tienen un rendimiento maderero superior al roble o la encina. Crecen más rápidamente, su madera se ajusta mejor a las necesidades del mercado.

El caso es que el matorral arbolado con pinos constituye nuestra reserva forestal y a la vez mayor reserva de riesgo de incendios.

Lo frecuente mucha gente y es fácil de dejar un cigarrillo o un rescoldo encendido. Sería por lo tanto necesario "limpiar" el bosque, es decir quitar la maleza pero:

- Es muy difícil y costoso.
- Inútil por la rapidez de la sucesión.
- Antiestético ya que quedaría el pinar desangelado.
- Contraproducente ya que las primeras plantas serían pirófitas.

Causas y tipos de fuego

Causas:

- a) Acción directa: No es necesario hacer ningún comentario.
- b) Acción indirecta:
 - Reflejo de los rayos solares en un cristal.
 - Rescoldo que se deja encendido.
 - Colilla mal apagada.

Tipos:

- a) Fuego de superficie o de suelo: hojarasca, resto vegetales.
- b) Fuego de humus (materia orgánica en descomposición, fuego semiculto).
- c) Fuego de copas: Se queman las copas de los árboles; para propagarse tiene que ser un bosque denso.

En la mayoría de los casos el fuego es de superficie (hojarasca, hierbas, etc.) y se extiende a los arbustos y plantas herbáceas.

En el monte bajo el fuego es siempre de superficie, en el monte alto se inicia así pero termina en fuego de copas. Es muy difícil iniciarse con fuego de copas, de ahí la necesidad de "limpiar" los bosques.

4

Bibliografía

- CARANDEL, J.: "La topografía glaciaria del Macizo Tranpal-Calvitero". *Boletín del Instituto Geológico y Minero*, XLV. Madrid, 1924
- CHINERI, M.: *Guía de campo de los insectos de España y de Europa*. Ed. Omega S. A. 1980.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SALAMANCA: *Mapa de la Provincia de Salamanca*. Consejo Superior Geográfico, R.G.C., n. 218/1992.
- ESTUDIOS GEOGRÁFICOS n. 30: *Nuevas aportaciones al conocimiento geomorfológico de la Cordillera Central*. 1948.
- FOREY, P.: *Pequeñas guías de la naturaleza*. Ed. CEAC. 1990.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, J. A.: *Aspectos ecológicos de la provincia de Salamanca*. Diputación Provincial de Salamanca. 1984.
- «Unidades ecológicas de la Sierra de Béjar. Bases para una ordenación territorial». *Revista Provincial de Estudios*, n. 15. 1985.
- GARMS, H. y EIGENER, W.: *Plantas y animales de España y Europa*. Ed. EUNSA, S. A. 1977.
- HORTELANO MÍNGUEZ, L. A.: *Usos del suelo y aprovechamientos actuales en las sierras salmantinas*. Actas de Gredos, 1992. UNED, Ávila.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1981. Hoja n. 553.
- LAMBERT, L. y PEARSON, A.: *Pequeñas guías de la naturaleza*. Ed. CEAC. 1990.
- LAURENCE, E. y LINDSAY, R.: *Pequeñas guías de la naturaleza*. Ed. CEAC. 1990.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA: *Mapa de cultivos y aprovechamientos*. Hojas: 552/553.
- NIETO MARTÍN, J. M.: *La sierra de Béjar desde el aula activa de Llano Alto*. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León. 1989.
- RIVAS MATEOS, M.: "Una excursión a la sierra de Béjar". *Anual Soci. de His. Natural*, 26. Madrid 1898.
- SANTA REGINA RODRÍGUEZ, I. : *El bosque, su importancia como recurso natural*. Diputación Provincial de Salamanca. 1986.
- SCHAUER, Th. y CASPARI, C.: *Guía de las flores de Europa*. Ed. Omega, S. A. 1980.

5

Glosario

A

Alteración laterítica: Alteración de las rocas en clima ecuatorial húmedo que de forma muy rápida ataca a los minerales silicatados (excepto al cuarzo). Conduce a una pérdida de sílice y a una liberación de óxidos de hierro y alúmina.

Anatexia: Proceso geológico de ultrametasomorfismo, mediante el cual rocas profundas preexistentes se refunden por emanación del calor y dan lugar a otro tipo de roca.

Antropógena: De origen humano, se refiere a la acción del hombre sobre la naturaleza para diferenciarla de los cambios provocados por elementos naturales.

Artrópodos: Referido a animales que tienen patas articuladas.

Biogeográfico: Distribución geográfica de especies animales y vegetales en adaptación a las condiciones ambientales determinadas para el desarrollo de ciertas especies animales y vegetales.

B

Boreal: Referido al norte geográfico y climático.

Bosque galería: Masa arbórea que crece a las orillas de los ríos y riberas constituido por especies características como chopos, alisos y sauces.

C

Colada de soliflucción: Manto de suelo embebido en agua que se desliza por una pendiente. Es propio de regiones frías y se produce cuando el agua se licua en el verano.

Cratonizado/a: Material o masa del corteza terrestre totalmente consolidado/a e incapaz de experimentar formación plástica.

E

Ecotono: Área de transición entre dos comunidades ecológicas adyacentes.

Edáfico/a: Relativo al suelo.

Egagrópilas: Restos de plumas y huesos que regurgitan las rapaces y algunas otras aves por la boca después de las comidas; de esta manera se libran de las porciones duras de sus presas.

Endemismo: Especie animal o vegetal que se considera originaria y exclusiva de la región donde habita.

F

Facies: Aquí se emplea para denominar a distintas variedades texturales de una masa rocosa ígnea de composición química y mineralógica uniforme. Así, *facies homogénea equigranular* se refiere a una roca en que los minerales tienen aproximadamente el mismo tamaño y

están idénticamente distribuidas en el espacio. Por el contrario, *facies perfidica* se refiere a una roca en la que grandes cristales de feldespato (megacristales) están rodeados de una masa o pasta de cristales pequeños de cuarzo, plagioclasas y micas.

Falla: Fractura de la corteza terrestre con desplazamiento vertical y/o lateral de bloques a los lados del plano de rotura.

Fracturación: Deformación frágil de la corteza terrestre. En este tipo de deformación los estratos o masas rocosas en general responden con rotura a las presiones o tensiones tangenciales. Cuando a la rotura sigue un desplazamiento de los bloques formales se denomina fallamiento.

Fronchosas: Árboles de hoja caduca y estructura carnosa.

G

Glaciaciones: Periodo de frío intenso que se ha sucedido periódicamente en épocas geológicas recientes y durante las cuales los hielos llegaron a cubrir prácticamente toda Europa.

Grabén o fosa tectónica: Zona hundida de la corteza terrestre limitada por una serie de fallas escalonadas normales. Por lo general este tipo de estructura va asociada a elevaciones o horsts. En conjunto definen el estilo tectónico denominado germánico.

H

Hábitat: Área más o menos extensa, en la que de forma específica viven ciertas plantas o animales.

Horst o pilar tectónico: Macizo rocoso o trozo de la corteza terrestre que queda más alto que los contiguos por haber descendido éstos a favor de fallas normales.

I

Idiomórfico: Se refiere a los minerales cristalizados que presentan contornos más o menos regulares limitados por caras cristalinas.

Isostasia: Estado de equilibrio aproximado en que se encuentran las capas superiores de la corteza terrestre.

L

Litología: Tratado acerca de las piedras o rocas.

M

Magmatismo: Conjunto de procesos geológicos cristalización y consolidación como diferenciación mediante los cuales una masa fluida engendrada en el interior de la corteza terrestre origina las rocas ígneas.

Marmita de gigantes: Cavidad aproximadamente semiesférica abierta en el lecho de un torrente por el movimiento giratorio que le imprime la corriente a piedras más duras que las que forman el lecho.

Metalogenia o metalogénesis: Término que hace referencia a los hipótesis sobre el origen y formación de los metales.

Meridional: Referido a especies animales o vegetales del Sur o cuya distribución geográfica es en latitudes próximas al Ecuador.

Metamorfismo: Procesos geológicos mediante los cuales los materiales de la corteza terrestre ya consolidados experimentan cambios profundos de composición y textura al estar sometidos a nuevas condiciones de presión y temperatura.

Microclima: Condiciones climáticas referidas a una zona de reducidas dimensiones pero que condiciona la aparición de especies características de dicho clima.

Microfítica: Especie vegetal microscópica.

Migmatitas: Rocas formadas por bandas alternativamente oscuras y claras. Las

oscuras están constituidas por micas, piroxenos, y afiboles, principalmente. Las claras están formadas por cuarzo y feldespatos.

Migmatización: Proceso geológico de ultrametamorfismo que se realiza a alta presión y temperatura y con posible cambio químico, que tiene lugar a grandes profundidades de la corteza terrestre y que origina las migmatitas.

Modillones: Vigas que soportan los balcones de las viviendas y cuyos extremos anteriores son visibles al exterior siendo a menudo ornamentados.

Morrena: Depósito sedimentario de naturaleza detrítica.

N

Nicho Ecológico: Función o espacio trófico que una especie desempeña en una comunidad de seres vivos.

O

Orogénesis: Proceso de formación de las cordilleras en las zonas débiles y móviles de la corteza terrestre.

P

Paleártico: Zona biogeográfica que comprende Europa y parte de Asia.

Peneplanización: Conjunto de procesos erosivos que actúan sobre una cordillera y que dan origen a las penillanuras.

Penillanura: Territorio casi plano que en épocas pasadas formó parte de una cordillera.

Piorno: Matorral leguminoso del género *viburnum*.

Plegamiento: Deformación plástica de una parte de la corteza terrestre por la cual los estratos, originalmente planos, son doblados o flexionados al ser sometidos a presiones de fuerte componente horizontal.

R

Raña: Depósito detrítico con cantos subrefractados de edad Pliocuaternaria, que se encuentra al pie de algunas sierras españolas.

Ripícola: Referido a especies de ribera.

S

Sotavento: Parte de una nave, o pedrusco de un río, opuesta a la zona de llegada de la corriente y por lo tanto resguardada de ella.

T

Turbera: Lugar donde se acumulan grandes cantidades de determinados vegetales, los cuales por putrefacción y fermentación anaerobia bajo el agua se transforman en turba.

6

Itinerarios

► 6.1. ITINERARIO: LLANO ALTO-CANDELARIO

6.1.1. OBJETIVOS

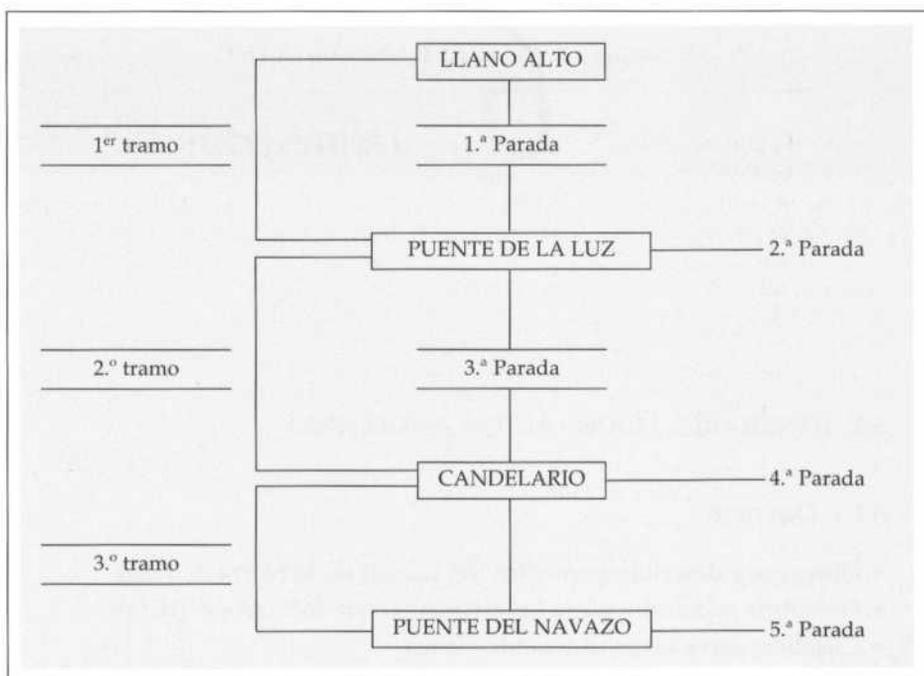
- Observar y describir elementos del paisaje de la Sierra de Béjar
- Descubrir relaciones entre los elementos que forman ese paisaje.
- Clasificar seres vivos utilizando claves.
- Utilizar mapas para orientarse y desplazarse.
- Comprender las interacciones hombre-medio.

6.1.2. MATERIALES

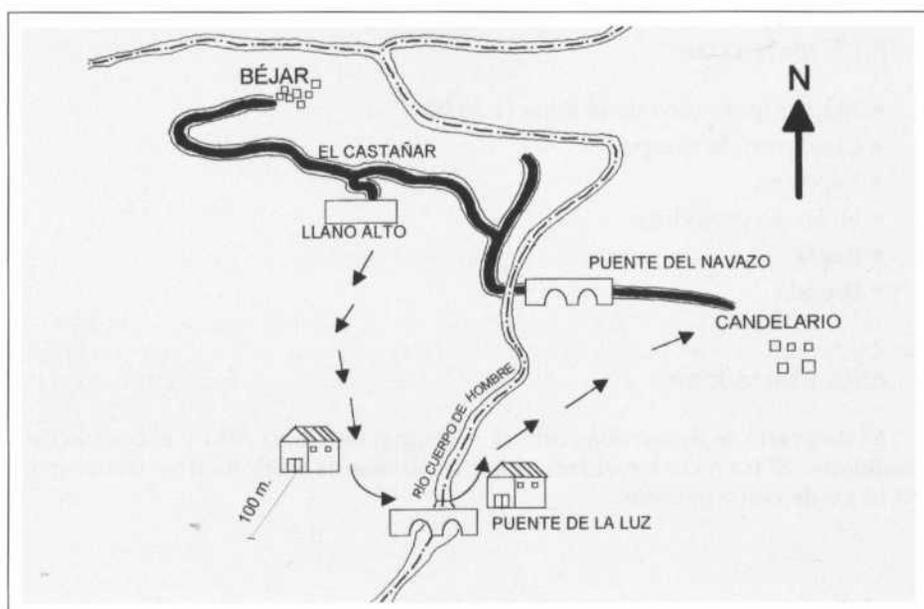
- Mapa topográfico de la zona (1:50.000).
- Cuaderno de campo.
- Lapicero.
- Hojas de periódico.
- Regla.
- Brújula.

6.1.3. REALIZACIÓN

El itinerario se desarrolla entre el Albergue de Llano Alto y el pueblo de Candelario. El trayecto a recorrer, aproximadamente 5 kilómetros, transcurre a lo largo de cinco paradas:



El recorrido a realizar aparece señalado en el siguiente croquis.



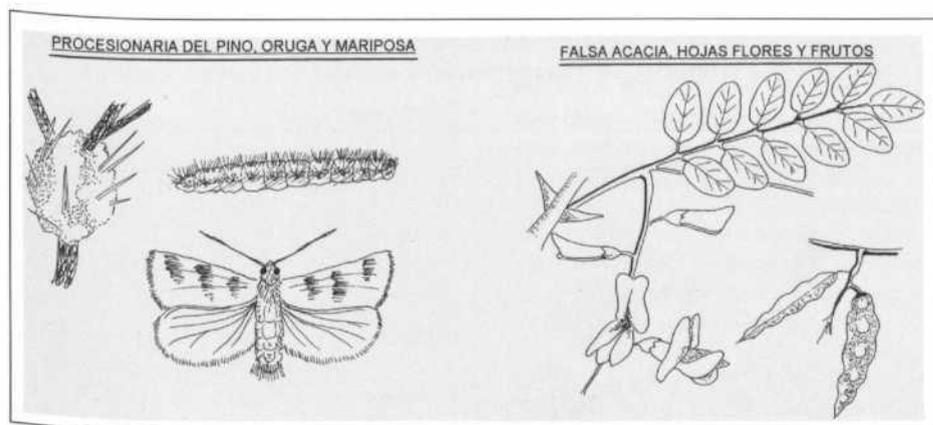
1^{er} tramo: LLANO ALTO-PUENTE DE LA LUZ

Antes de comenzar el itinerario, y puesto que el punto de partida es el Albergue, es conveniente conocer sus árboles más característicos.

La explanada que rodea al Albergue de Llano Alto está poblada por dos especies de árboles de fácil identificación: la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

El pino silvestre, con bastante probabilidad, tendrá entre sus hojas bolsas blancas creadas por unas orugas que se alimentan de sus hojas, denominadas procesionarias del pino. Reciben este nombre por su costumbre de desplazarse unas seguidas de otras, unidas entre si por un hilo de seda que ellas mismas fabrican. En su última fase de desarrollo estas orugas se convierten en mariposas que ponen sus huevos en las ramas de los pinos.

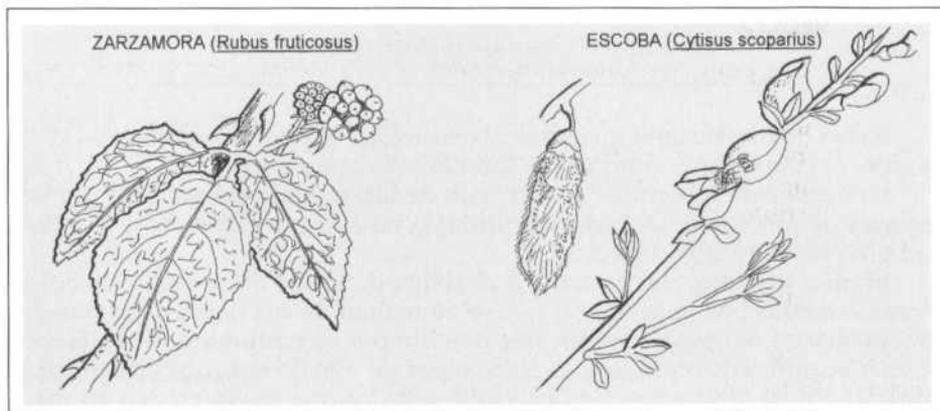
Es conveniente no tocar las procesionarias porque producen una secreción muy irritante para la piel humana.



De la explanada del Albergue salen tres caminos; se toma el que parte en dirección Sur.

A lo largo del camino, hasta llegar a la primera parada, se ven por los bordes del mismo muchos arbustos y matorrales. Los que se identifican con mayor facilidad son la zarzamora (*Rubus fruticosus*) y la escoba (*Cytisus scoparius*).

Los pájaros que vuelan entre las escobas, con un trino muy característico, son las currucas (*Sylvia atricapilla*).



► **Actividad 1** (ver ficha de actividades p. 112)

En este tramo se encuentran dos especies de árboles muy abundantes en la zona: el roble rebollo (*Quercus pyrenaica*) y el castaño (*Castanea sativa*).



► **Actividad 2** (ver ficha de actividades p. 112)

A 1 kilómetro de distancia de la explanada de Llano Alto, allí donde los cables de la luz cruzan el camino, se efectúa la primera parada.

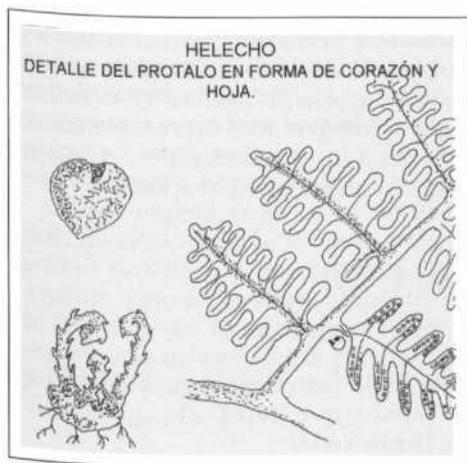
– PRIMERA PARADA

Desde este punto se puede contemplar una buena panorámica de la Sierra de Béjar.

Si se mira al otro lado del valle, a 2 kilómetros de distancia aproximadamente, en línea recta se distingue Candelario. A su izquierda se encuentran los dos picos que flanquean el Alto de Vallejera; a la derecha, y en la parte alta de la ladera, se observan antiguos glaciares muy poco desarrollados.

► **Actividades 3 y 4** (ver ficha de actividades p. 112)

El granito, el material más abundante en la Sierra de Béjar, es una roca constituida por tres minerales: cuarzo, feldespato y mica. En el camino hay una especie de arenilla que proviene de la alteración del granito.



► **Actividad 5** (ver ficha de actividades p. 112)

Los helechos son abundantes en esta zona. Estas plantas tienen sus tallos subterráneos, de tal modo que la parte que se ve es la correspondiente a las hojas, además los helechos no tienen flores, sino que se reproducen por esporas que se encuentran en el envés de las hojas. Si se observan éstas es fácil poder recoger algunas esporas.

Es posible ver también algún milano (g. *Milvus*) sobrevolando la zona. Se trata de un ave rapaz muy abun-

dante aquí. Su identificación es fácil atendiendo a su cola terminada en uve. A menudo se la ve planeando por las carreteras en busca de algún animal atropellado para alimentarse.

► **Actividad 6** (ver ficha de actividades p. 112)

Los reptiles que más fácilmente se observan son las lagartijas. Abundan en lugares pedregosos y solea-



dos. Su preferencia por las zonas soleadas se debe a que son animales de sangre fría, y por tanto necesitan elevar su temperatura corporal para ser más activos.

Se prosigue el recorrido en dirección al Puente de la Luz. El camino desciende con suavidad, apareciendo unas construcciones (casas y corrales); a unos 100 metros de las mismas hay que desviarse hacia la izquierda y descender por un bosque de robles que discurre junto a los muros de piedra que delimitan los prados adyacentes. Por éste se llega al Puente de la Luz; desde la parada anterior a ésta hemos recorrido, aproximadamente, 1 kilómetro.

Durante este trayecto se pueden observar los líquenes que recubren el tronco de los árboles que hay junto al camino. Los líquenes son asociaciones de hongos y algas. En esta asociación el alga elabora el alimento para ella y para el hongo, proporcionándole además protección, humedad y materia orgánica.

A pesar de su amplia difusión, los líquenes no abundan en zonas urbanas porque la polución atmosférica es su gran enemiga; su existencia o no es un buen indicador de la contaminación.

En los robles se observan "bolas" en sus ramas; el origen de las mismas se explica de la siguiente manera: muchos insectos, principalmente Himenópteros y Hemípteros, ponen sus huevos sobre árboles y arbustos. Cuando la larva se desarrolla amenaza la integridad del árbol, por lo que éste se defiende rodeándolo de varias capas de tejido vegetal que dan lugar a la "agallas" o "cecidias".

Estas estructuras cerradas y acorchadas protegen a las larvas que contienen de los peligros externos, y a la vez sirven a otros insectos para depositar en su interior sus huevos, perforando la agalla gracias a su ovopositor.

► **Actividad 7** (ver ficha de actividades p. 112)

– SEGUNDA PARADA

Esta parada se desarrolla en el Puente de la Luz, bajo el cual corre el río Cuerpo de Hombre. Es un río de caudal rápido, que transporta aguas provenientes del deshielo de las partes altas de la montaña.

En su lecho se pueden contemplar cantos rodados que han sido arrastrados por el río desde la montaña a través de sus pronunciadas pendientes; en sus orillas una especie de agujeros denominados "marmitas de gigante", producidas por la acción erosiva de la arena en los remolinos del río.

► **Actividades 8, 9, 10 y 11** (ver ficha de actividades pp. 112-113)

El río se encuentra bordeado en sus orillas por alisos (*Alnus glutinosa*) de gran tamaño.

Sus flores masculinas se encuentran agrupadas en una especie de pedúnculos alargados, mientras que las femeninas se agrupan en unas pequeñas formaciones parecidas a piñas de pequeño tamaño.

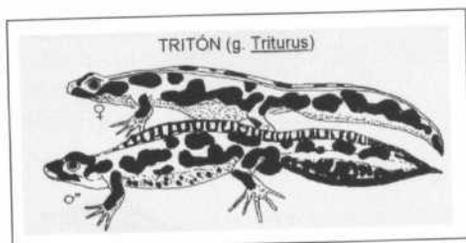
El edificio situado junto al puente, en la actualidad abandonado, es una antigua instalación de aprovechamiento eléctrico.

Desde el punto de vista faunístico hay que destacar la gran abundancia de larvas de insectos existentes bajo las piedras del cauce del río. Si se busca con cuidado se puede encontrar debajo de las piedras más pequeñas del río, pequeños animales de forma generalmente aplanada.

► **Actividades 12 y 13** (ver ficha de actividades p. 113)

En ocasiones se puede observar sobrevolando el río al mirlo acuático (*Cinclus cinclus*). Se trata de un pequeño pájaro de color negro, perteneciente a una especie escasa, que se alimenta de larvas, para lo cual se sumerge bajo el agua. Por lo general esta especie se encuentra en los cauces altos de los ríos donde la contaminación es menor.

Otro animal fácil de localizar en el río es el tritón (g. *Triturus*); un anfibio parecido en su aspecto a la lagartija, pero de cuerpo comprimido lateralmente, lo que le hace tener una especie de aleta en la parte superior del cuerpo y la cola.



2.º tramo: PUENTE DE LA LUZ-CANDELARIO

El itinerario continúa por el camino que atraviesa el Puente de la Luz en dirección a Candelario. Es una ascensión continua, sobre un suelo empedrado, entre castaños a la izquierda, brezo y lavándula a la derecha.

A medida que se avanza, se gana en perspectiva; el camino se hace más umbrio por su orientación norte, encontrando en las zonas más húmedas musgos, líquenes y helechos.

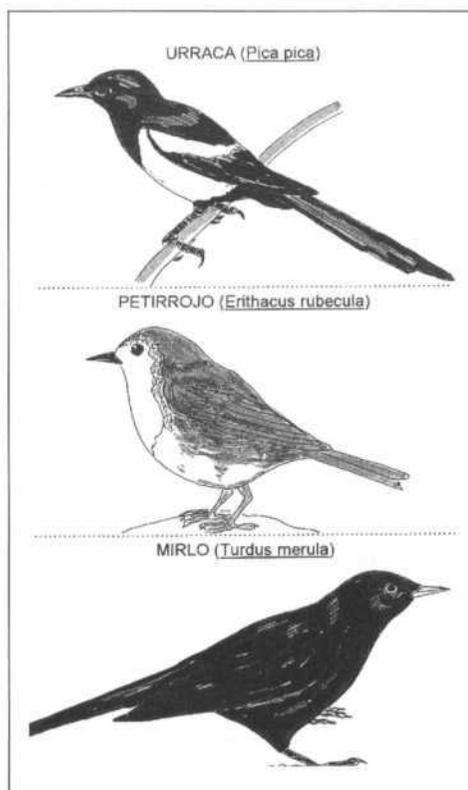
– TERCERA PARADA

A la derecha del camino, a unos 500 metros del puente, hay un bosque de pinos donde se efectúa esta parada. En dirección oeste se localiza el Albergue

de Llano Alto; y extendiéndose hacia abajo, se observa un bosque de castaños, uno de los pocos bosques de esta especie que aún existen en el país.

Una pequeña mancha de pinos separa el castañar de un bosque de robles situado hacia la izquierda y hacia abajo de la ladera.

► **Actividades 14 y 15** (ver ficha de actividades p. 114)



El bosque de pinos es un buen lugar de observación de algunas especies de pájaros. Con bastante probabilidad se verá alguna urraca (*Pica pica*), de color blanco y negro y de cola grande, pertenece a la familia de los Córvidos.

Siguiendo el camino comienzan a aparecer las primeras edificaciones que nos anuncian que llegamos a las afueras de Candelario, concretamente a la carretera que partiendo de Candelario conduce hasta la Garganta.

Si se camina con cuidado es fácil oír y observar gran cantidad de pajarillos, entre los que se puede distinguir al petirrojo (*Erithacus rubecula*), que debe su nombre a una mancha de ese color que tiene bajo el cuello. También puede aparecer algún mirlo (*Turdus merula*) de color negro con pico amarillo y corto.

– CUARTA PARADA

Candelario se halla situado a una altitud de 1.126 metros, en la ladera norte de la Sierra de Candelario.

Es un bonito pueblo declarado

en 1975 Conjunto Histórico Artístico en virtud de las peculiaridades arquitectónicas de sus construcciones.

En la parte interior del pueblo se encuentra situada la Ermita del Santo Cristo del Refugio o del Humilladero, que es un punto habitual de reunión de los vecinos y visitantes.

Por el contrario, en la zona más alta, se sitúa la Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción, edificada en el siglo XVI.

Las calles del pueblo están recorridas por canalillos por los que discurre el agua; a través de ellos se eliminaba la sangre de las reses que eran sacrificadas

a la misma puerta de las casas. El portón que protege estas puertas servía de defensa a la hora de matar dichas reses.

Estos elementos tan característicos de su arquitectura se encuentran ligados a lo que en épocas pasadas fue la actividad fundamental de Candelario: la fabricación de embutidos y productos derivados del cerdo.

En las casas más antiguas, situadas en la parte alta del pueblo, no hay chimeneas; esto se debe a que el humo de las cocinas era retenido en la parte alta de la casa y utilizado para curar la matanza.

Por la parte alta del pueblo discurría un camino de ganado transhumante de los que iban y venían a Extremadura, un camino de la Mesta.

► **Actividad 16** (ver ficha de actividades p. 114)

3.º tramo: CANDELARIO-PUENTE DEL NAVAZO

De Candelario se sale por la carretera que va a Béjar. A unos 100 metros de la salida de Candelario se toma un atajo en dirección al Puente del Navazo.

A los bordes del camino existen terrazas escalonadas en las que se asientan huertos. Estas modificaciones producidas en el paisaje le permiten al hombre ganar terreno útil para el cultivo en una zona de bastante desnivel.

Al final del camino se llega a la carretera que conduce a Béjar.

- QUINTA PARADA

Junto al puente existe un pequeño bosque de chopos, cuyos troncos se encuentran recubiertos por hiedra que crece a gran altura buscando la luz. Tanto los chopos como la hiedra, son plantas hidrófilas que encuentran junto al río un ambiente adecuado a sus necesidades.

Antes de que el río llegue al puente existe un viejo molino; observando sus canalizaciones se puede conocer el modo en que la energía hidráulica se transformaba en energía mecánica.

► **Actividades 17, 18 y 19** (ver ficha de actividades p. 115)

Junto al puente también, pero aguas abajo del molino, existe una fábrica de tintes, que aprovecha las aguas del río, pobres en sales, para llevar a cabo su proceso industrial. A pesar de que su acceso no es fácil, se puede contemplar el color de las aguas antes de pasar por la fábrica y después de ser utilizadas en ésta. La contaminación es clara, aparición de residuos, disminución sustancial de la fauna en las partes del cauce que han sufrido ya las consecuencias de la actividad industrial, etc.

Actividades 20 y 21 (ver ficha de actividades p. 115)

6.1.4. FICHA DE ACTIVIDADES

1^{er} tramo: LLANO ALTO-PUENTE DE LA LUZ

1. Trata de localizar en el camino zarzamoras y escobas. Después dibuja en el cuaderno sus frutos.

2. Observa las diferencias entre las hojas del castaño y del roble rebollo. Si en el suelo hay alguna caída recógela y guárdala entre las hojas del periódico.

– PRIMERA PARADA

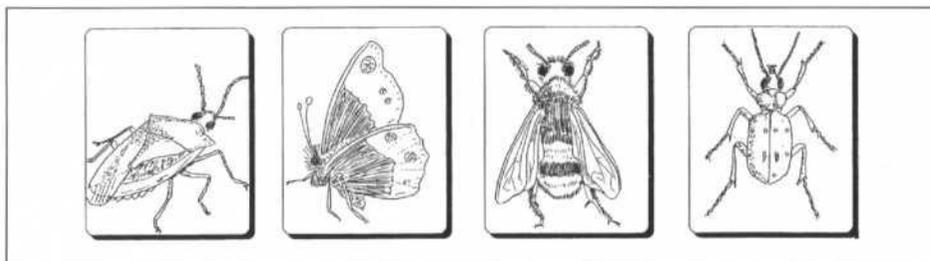
3. Sirviéndote del mapa y la brújula busca el Norte, y calcula la distancia a la que se encuentra Candelario utilizando el mapa y la regla.

4. Comprueba con la ayuda del mapa, qué está más alto: Béjar o Candelario.

5. Compara el granito fresco de los postes de la alambrada con el granito que hay junto al camino: ¿Qué diferencias hay? ¿Cuál crees que es la causa?

6. Aquí tienes un dibujo de cuatro órdenes de insectos: Coleópteros, Himenópteros, Lepidópteros y Hemípteros. ¿Sabes a cuál corresponde cada dibujo?

Intenta localizar alguno de estos insectos y responde: ¿Qué grupo abunda más? ¿Dónde se encuentran?. ¿Qué hacen?



7. Trata de encontrar alguna agalla de roble. Dibújala y después ábrela para ver de cerca la actividad del insecto que alberga.

– SEGUNDA PARADA

8. Calcula la velocidad del agua anotando el tiempo que tarda una hoja seca o un trozo de rama en recorrer 20 metros.

9. ¿Lleva el agua la misma velocidad en todos los puntos del caudal?
¿Dónde es más rápida?

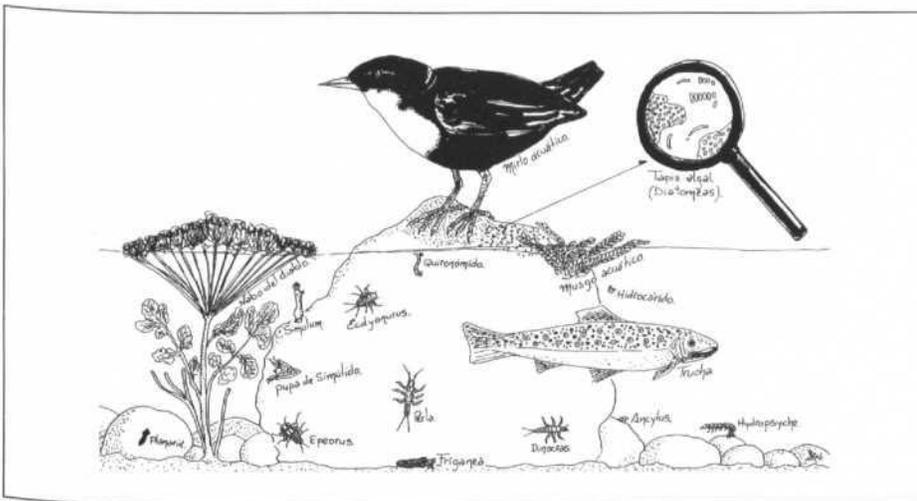
10. ¿Existen sedimentos de grano fino en el suelo? ¿Por qué?

11. ¿A qué se debe la forma redondeada de las piedras que hay en el cauce del río?

12. Trata de localizar debajo de las piedras del cauce algunas de las larvas dibujadas a continuación.

PERLA	DINOCRAS	ECDYONURUS	EPEORUS	PHRYGANEA	HYDROPSYCHE
SIMULUM	PUPA DE SIMULIDO	CHIRONÓMIDO	HIDROCARIDO	ANCYLUS	DUGESIA

13. A partir del siguiente esquema acuático elabora una cadena alimentaria.

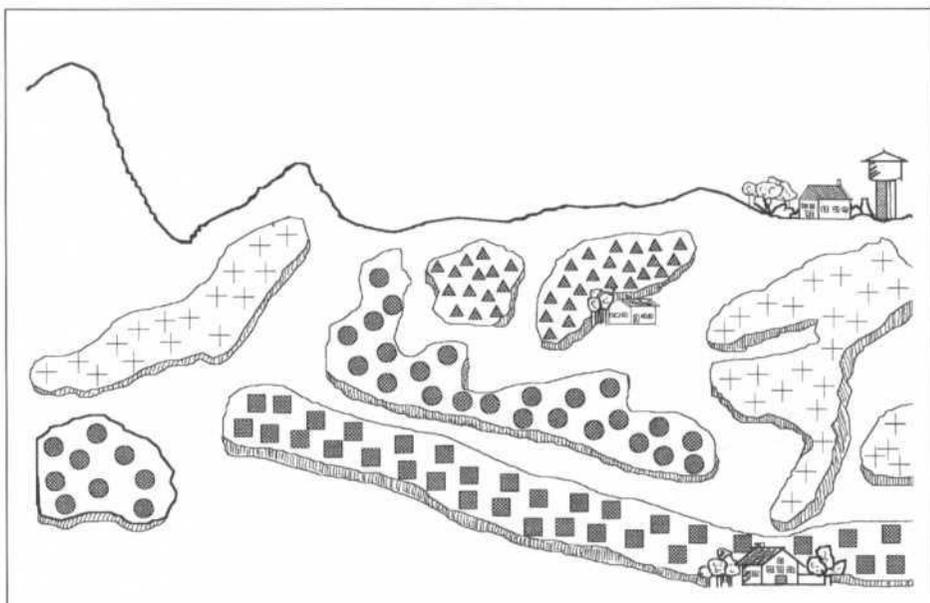


2.º tramo: PUENTE DE LA LUZ-CANDELARIO

- TERCERA PARADA

14. En el siguiente esquema panorámico que se ve desde la tercera parada, pon nombre a las diferentes manchas de arbolado (Ver esquema en la página siguiente).

15. Ayudándote del mapa, trata de averiguar, desde este punto, que está más lejos, el Albergue o Candelario.



- CUARTA PARADA

16. ¿Cuáles son los materiales básicos utilizados en la construcción de las casas?

¿Cuál es el tipo de piedra y madera empleada?. ¿Por qué?

¿Con qué finalidad se recubrían las paredes de las casas con tejas?

¿Qué orientación tienen las balconadas?

– QUINTA PARADA

17. Realiza un esquema indicativo de la forma en que el molino aprovecha la energía del agua para moverse.

18. ¿Cómo se ponían en funcionamiento las ruedas?

19. ¿Producía algún tipo de contaminación de las aguas este molino?

20. Los ríos que conoces, ¿llevan aguas sucias o limpias?

21. ¿Qué soluciones se pueden plantear para que todos los ríos mantengan sus aguas limpias?

▶ 6.2. ITINERARIO MONTE MARIO-CANDELARIO-EL CASTAÑAR

6.2.1. OBJETIVOS

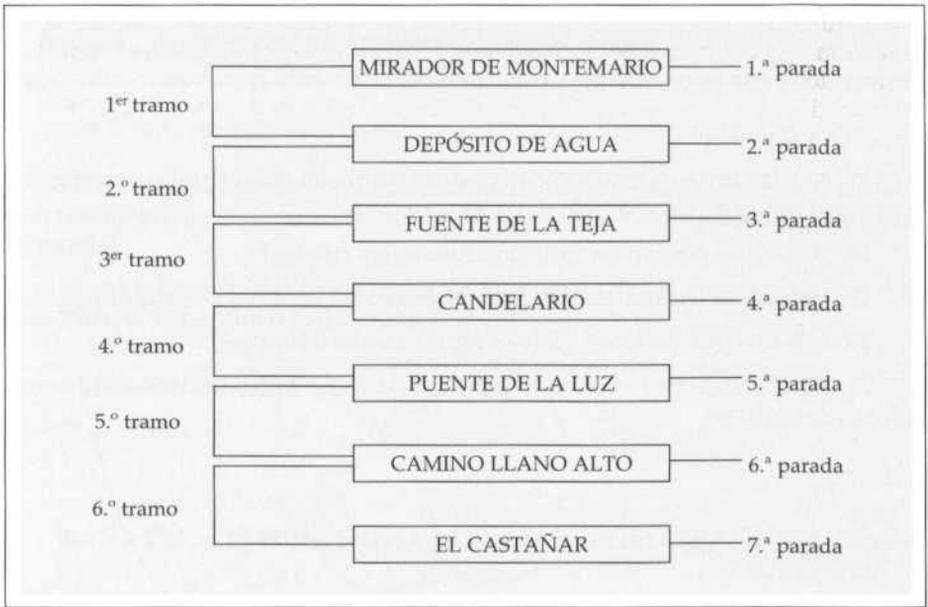
- Observar y describir elementos del paisaje de la Sierra de Béjar.
- Descubrir relaciones entre los elementos que forman ese paisaje.
- Clasificar seres vivos utilizando claves.
- Utilizar mapas para orientarse y desplazarse.
- Comprender las interacciones hombre-medio.

6.2.2. MATERIALES

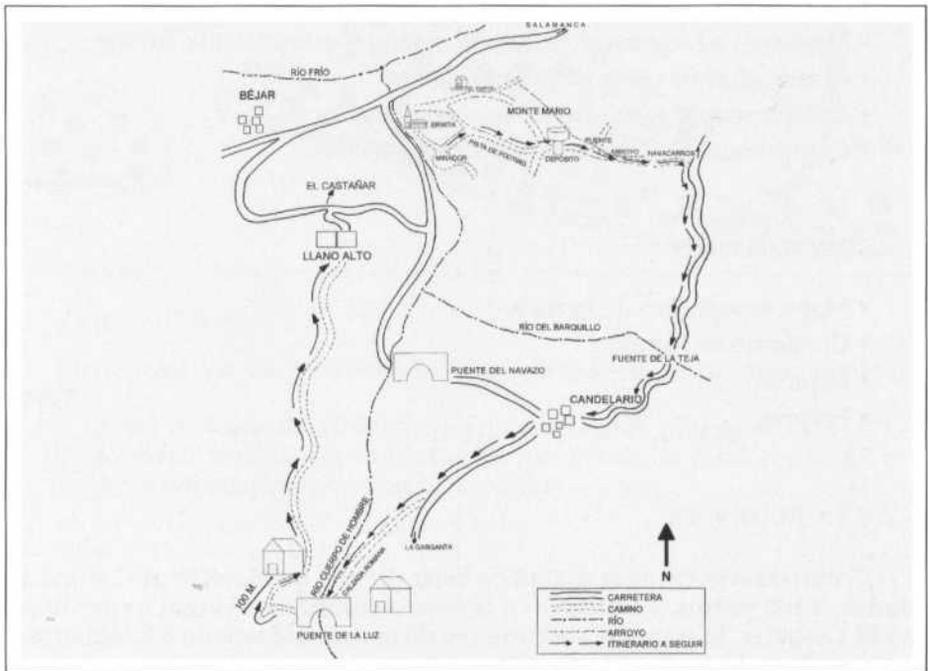
- Mapa topográfico de la zona.
- Cuaderno de campo.
- Lapicero.
- Brújula.

6.2.3. REALIZACIÓN

El itinerario parte de la ciudad de Béjar (Ermita de Montemario), a una altitud de 1.100 metros, y concluye en la misma ciudad, en el lugar conocido como El Castañar. El trayecto a recorrer es de aproximadamente 8 kilómetros y transcurre a lo largo de siete paradas.



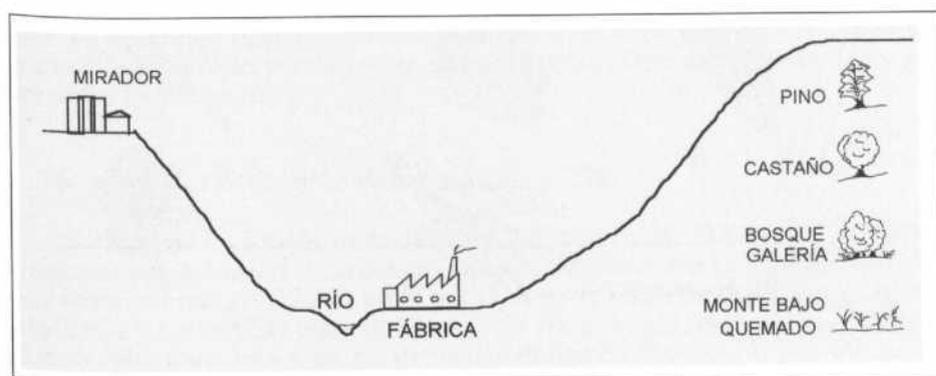
El recorrido aparece señalado en el siguiente croquis:



El itinerario comienza en la Ermita de Montemario, a medio kilómetro aproximadamente de la ciudad de Béjar en dirección a Salamanca. Desde allí descendiendo por la carretera que lleva hasta Béjar, surge a la izquierda un camino en dirección Este, con un rótulo de la Consejería de Agricultura. Caminando unos 200 metros por el mismo, se llega al mirador donde se efectuará la primera parada.

– PRIMERA PARADA

Este mirador brinda unas vistas panorámicas del valle del río y las laderas colindantes, en las que crece una espesa vegetación boscosa. Ofrece también vistas de la fábrica y sus alrededores.



► **Actividades 1 y 2** (ver ficha de actividades p. 131)

Por debajo del mirador se encuentra situada una fábrica de tintes e hilaturas. Existen otras situadas a lo largo del río Cuerpo de Hombre que han dado a Béjar la fama de población textil.

Su ubicación, cerca de los ríos, es debida a la necesidad de agua que se precisa en las diferentes partes del proceso de fabricación de paños: lavado, teñido, aclarado, etc.

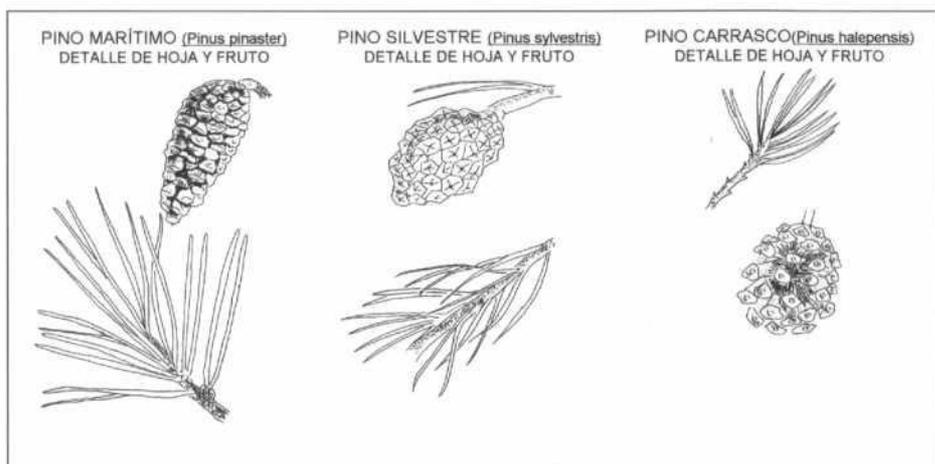
► **Actividades 3 y 4** (ver ficha de actividades p. 131)

Otra razón, que justifica el asentamiento de esta fábrica en el río, tiene que ver con las propias características del agua. El agua corriente, dependiendo de las características químicas de las rocas que atraviesa en su recorrido, tiene más o menos sales disueltas. Las aguas que tienen muchas sales disueltas (aguas duras), no son apropiadas para el uso doméstico, ni para lavarse, ni para cocinar; sin embargo las aguas que llevan pocas sales disueltas (aguas blandas) son perfectamente adecuadas para el consumo.

► **Actividad 5** (ver ficha de actividades p. 131)

Una razón final que explica el desarrollo textil de esta zona es de carácter histórico-geográfico. El cordel de merinas por el que antaño transitaban los rebaños trashumantes de la Mesta, procedentes de las montañas de León, en dirección a Extremadura, discurría por la zona de Béjar, donde se esquilaban los rebaños de ovejas. Este hecho propició que se desarrollara una próspera industria textil en la región.

Los árboles que están alrededor del mirador son *pinos* de tres tipos:



► **Actividad 6** (ver ficha de actividades p. 131)

La Sierra de Béjar es una zona en la que predominan rocas de origen ígneo, fundamentalmente graníticas y metamórficas. Para la construcción del camino que sigue el itinerario ha habido que cortar el terreno y allanarlo. Fijándose en el corte, se puede observar el suelo, su desarrollo, la roca sobre la que yace y las raíces que lo penetran.

La roca que se ve en la parte inferior donde se asienta el suelo, se denomina *roca madre*.

► **Actividad 7** (ver ficha de actividades p. 132)

1^{er} tramo: MIRADOR DE MONTEMARIO-DEPÓSITO DE AGUA

El trayecto desde el mirador a la siguiente parada se realiza por la pista de footing que existe en este paraje.

El camino continúa desde el mirador hacia arriba, a través de un bosque de coníferas (pinos, cipreses, cedros, etc), hasta llegar, a unos 200 metros, a un cruce de camino junto al que se encuentra la llamada "Casa del Pintor" y el depósito de agua de la ciudad de Béjar. A la derecha, antes del cruce, se observan cipreses (tres especies diferentes), y cedros en el cruce de los caminos.

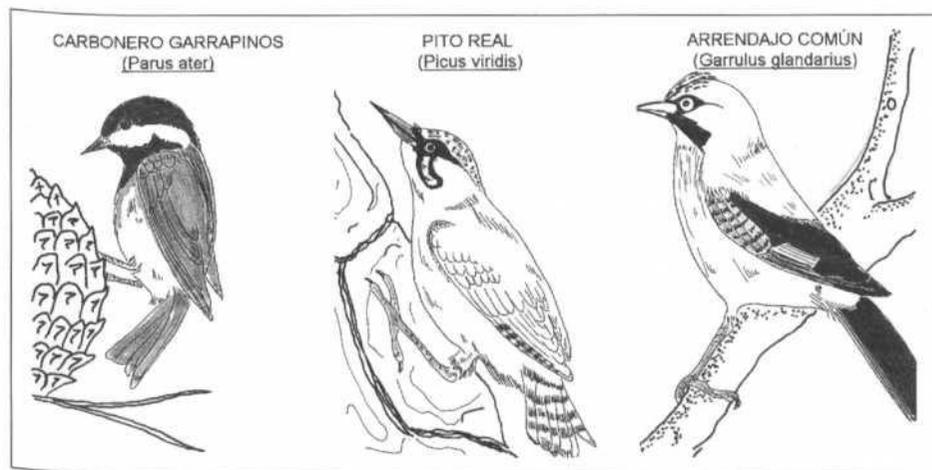
En algunas ramas se pueden ver unas pequeñas cajas colgando para facilitar el anidamiento de aves insectívoras.

Los troncos de los árboles están recubiertos por unos vegetales que les dan un tono verdoso. Se trata de líquenes, éstos resultan de la unión de un alga y un hongo. En esta asociación el alga elabora alimento para ella y para el hongo; el hongo no causa ningún daño al alga, y aunque no está muy claro el papel que desempeña, le proporciona protección, humedad y materia orgánica.

Son organismos muy bien adaptados a condiciones extremas de temperatura, se extienden desde algunas zonas cercanas a los polos hasta zonas de gran altitud, también pueden vivir en condiciones extremas de humedad y sobre rocas desnudas.

► Actividad 8 (ver ficha de actividades p. 132)

Si durante el recorrido se mantiene silencio se puede observar, con suerte, a algunos pájaros como el carbonero garrapinos (*Parus ater*), fácilmente identificable por su mancha blanca en la nuca. La parte superior de la cabeza negra y brillante y las mejillas blancas. El pito real (*Picus viridis*) de color verde y con el pico rojo, tiene una mancha negra alrededor de los ojos. Y por último el arrendajo común (*Garrulus glandarius*) que se distingue con facilidad por sus plumas azules con barras negras y su cresta eréctil.



Las acículas de los pinos cuando caen al suelo lo acidifican, impidiendo que en ese espacio crezcan otras especies vegetales. Esta circunstancia explica

que bajo los pinos no crezca apenas ninguna vegetación, y sólo en las zonas aclaradas se vean algunos brotes de encinas y robles. A la izquierda de este claro pueden observarse *helechos*.

– SEGUNDA PARADA

Si se sube al depósito de agua se puede disfrutar de una espléndida panorámica de la Sierra de Béjar.

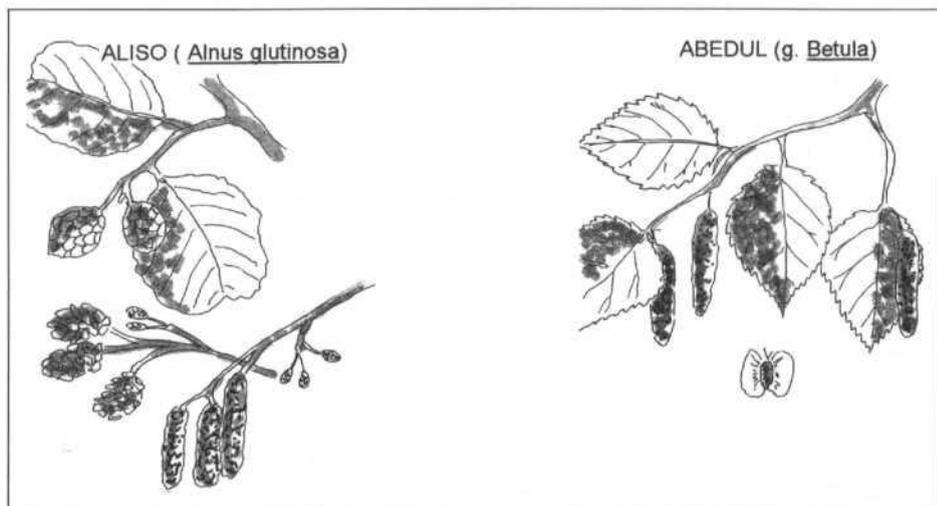
► **Actividad 9** (ver ficha de actividades p. 132)

La acción humana ha causado sobre el paisaje alteraciones tales como la Presa de la Muela y sus alrededores, el bosque quemado, la fábrica del Navazo, etc.

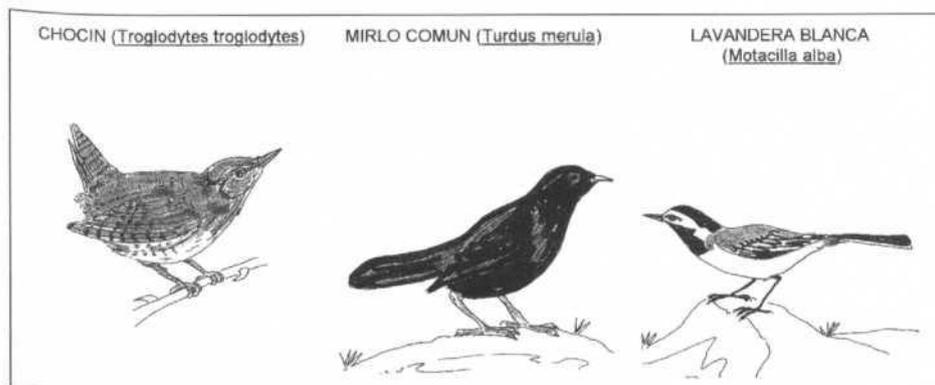
► **Actividades 10, 11 y 12** (ver ficha de actividades p. 133)

2.º tramo: DEPÓSITO-FUENTE DE LA TEJA

En este tramo se puede observar una hermosa vegetación de ribera en torno a la cascada. Los árboles que la representan son el aliso (*Alnus glutinosa*) y el abedul (g. *Betula*), impropio de esta zona. Son árboles de hoja caduca que para su desarrollo requieren un suelo constantemente húmedo, por esta razón aparecen comúnmente asociados a los cursos de agua.



Algunos de los pájaros que se pueden identificar aquí son: el chochín (*Troglodytes troglodytes*), ave muy pequeña de color pardo, con cola erecta; tiene un vuelo peculiar, rápido y recto que produce un susurro en las alas; su canto es muy potente. El mirlo común (*Turdus merula*), de color uniformemente negro el macho y marrón la hembra. La lavandera blanca (*Motacilla alba*), de plumaje abigarrado y larga cola oscilando continuamente, se la encuentra en el suelo a la búsqueda de insectos, labor que interrumpe constantemente para mover la cola.



Al otro lado del pequeño puente hay un depósito de bancos de arcilla roja que se puede amasar con las manos.

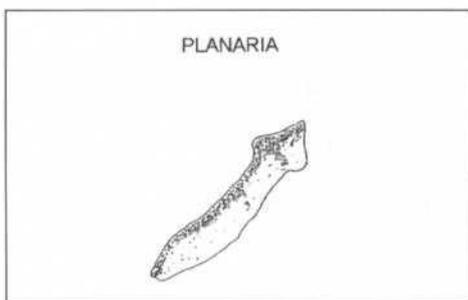
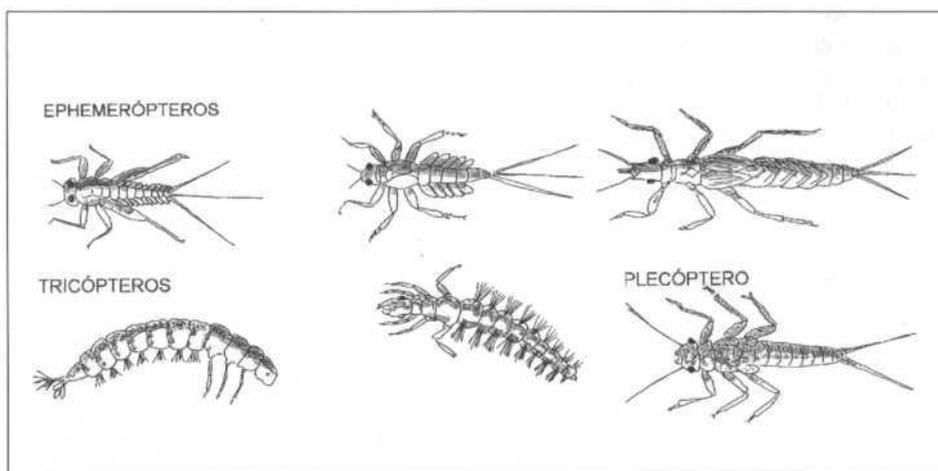
► **Actividad 13** (ver ficha de actividades p. 133)

En torno a la cascada, gracias a la humedad que se crea por efecto del agua, se dan condiciones adecuadas para que en sus alrededores prosperen formas vegetales muy especiales. Se trata de Criptógamas: musgos, líquenes y helechos.

► **Actividad 14** (ver ficha de actividades p. 133)

En algunas zonas más alejadas del agua, pero salpicadas por ella, se desarrollan plantas con el aspecto de un tapiz verdoso, se trata de las *Hepáticas*; son plantas que viven por lo general en zonas cálidas y húmedas, sobre la tierra, las rocas o adheridas a los árboles.

Por la senda que sube a la derecha, paralela al arroyo, continúa el camino por un bosque. En las piedras bañadas por la corriente se pueden encontrar larvas acuáticas de diferentes tipos: (ver página siguiente)



Especialmente importante es la presencia de un organismo de tono muy oscuro y tamaño diminuto, es la *planaria*. Aparece como puntos pegados a la cara inferior de las piedras; si se observa con calma se puede ver su cuerpo aplanado que pronto empezará a evolucionar adquiriendo un aspecto alargado en forma de flecha.

Su presencia en el agua es un signo inequívoco de que ésta no está contaminada.

Saliendo del bosque se entra en un espacio abierto formado por pastizales y matorrales: el matorral mediterráneo.

Junto a los matorrales se pueden observar algunos prados utilizados para alimentar al ganado: los pastizales. Se trata de extensiones de terreno sin árboles ni arbustos debido a las labores de pastoreo.

► **Actividades 15 y 16** (ver ficha de actividades p. 133)

Por estos lugares de rocas desnudas y expuestas al sol es fácil ver algunos reptiles como el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), que puede medir hasta 50 cm y tiene una cola muy larga y delgada, su cuerpo es verde reticulado de negro.

Al final de la primavera, florece en esta zona, entre los arbustos, una planta fácil de reconocer por sus flores en forma de dedal y su color púrpura. Vulgarmente se la llama "dedalera" o "acedera de lagarto" (*Digitalis purpurea*). Tradicionalmente se ha utilizado en medicina como cardiotónico y antiarrítmico por la digitalina que contiene.

La vista panorámica que se ofrece desde este punto de los picos de Valdesangil, nos permite apreciar los efectos de la erosión sobre el granito, que da al relieve esa forma tan característica de bolas.

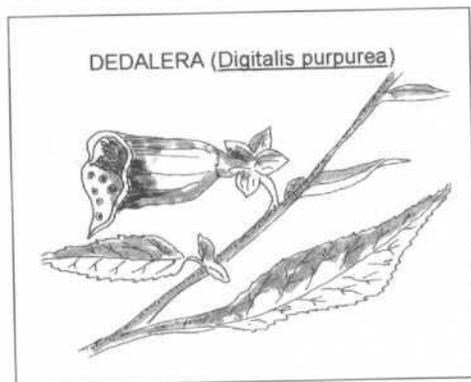
Se puede igualmente contemplar la diferencia en vegetación entre las dos vertientes de la montaña: una con bosques y otra sin ellos.

Prosigue el camino hasta la carretera de Navacarros desde donde se toma un desvío a la derecha en dirección a Candelario. Después de pasar el puente que atraviesa el río Barquillo, se toma el camino hacia la izquierda para acercarse al río.

– TERCERA PARADA

El río Barquillo es en realidad un arroyo de montaña. Al aproximarse hay que extremar las precauciones para evitar resbalar al caminar sobre las rocas húmedas. En la ladera hay una fuente.

La vegetación característica es de ribera y aparecen dos nuevas especies: el *avellano*, árbol pequeño con ramas erectas, hojas casi circulares y frutos con una cubierta verde. El *arraclán*, árbol también pequeño, con ramitas sin espinas y con hojas alternas, y flores pequeñas, blancas-verdes, en solitario o en parejas.

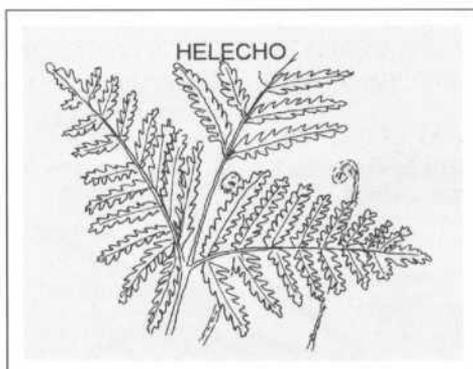


AVELLANO (*Corylus avellana*)



ARRACLÁN (*Frangula alnus*)





Cerca de la fuente hay musgos y hepáticas, crecen en ambientes húmedos y no están totalmente adaptados a la vida terrestre, ya que para su reproducción dependen del agua.

También hay helechos, que se reproducen por esporas, y al igual que las anteriores su reproducción está vinculada al agua. La parte visible del helecho consta sólo de hojas, su tallo es subterráneo y las hojas brotan con las puntas enrolladas en espiral y se van desplegando a medida que crecen. En su envés se encuentran las esporas depositadas

en unos abultamientos oscuros de formas variadas (redondeadas, ovaladas o alargadas).

► **Actividad 17** (ver ficha de actividades p. 133)

El río Barquillo es un arroyo de montaña con grandes piedras en su cauce.

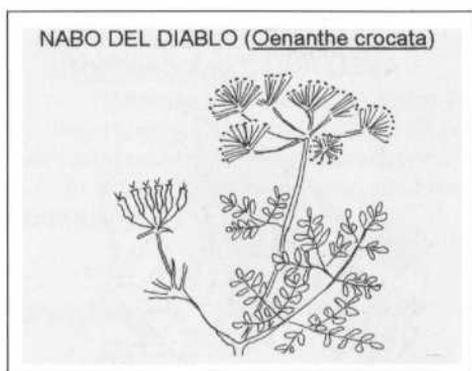
► **Actividad 18** (ver ficha de actividades p. 133)

Entre las piedras del río, y cerca de la orilla, crece una planta de hojas muy verdes y aspecto atractivo, al oler un trozo de hoja su aroma resulta agradable. Se trata de una planta llamada vulgarmente "nabo del diablo" (*Oenanthe crocata*), cuyas raíces muy venenosas han ocasionado la muerte a muchas personas que la comieron confundiéndola con un rábano

En las rocas del cauce se puede observar el distinto grado de evolución de las comunidades vegetales asentadas sobre las mismas.

La roca desnuda comienza a alterarse por la acción del clima; sobre su superficie, en proceso de meteorización, van a asentarse los primeros organismos con escasos requerimientos nutritivos: algas cianofíceas y bacterias.

La acción de estos organismos sobre la roca prepara el terreno para los líquenes, que con su acción química continúan el proceso de alteración, dando



así paso a otras comunidades que precisan de un estrato incipiente de suelo: los musgos. Éstos retienen la humedad y propician la aparición de poblaciones animales como protozoos, rotíferos, nematodos, tardígrados, ácaros, lumbrícidos, etc.

La acción biológica de los lumbrícidos acentúa los procesos de alteración y desarrollo del suelo, todo ello hace posible la aparición de las primeras poblaciones de plantas fanerógamas de hojas carnosas.

3^{er} tramo: FUENTE DE LA TEJA-CANDELARIO

Este tramo discurre por la carretera de Navacarros a Candelario y, aunque apenas hay tráfico, hay que tener precaución. El recorrido se hará con rapidez sin que esto sea un inconveniente para observar.

Si se dirige la vista hacia la zona montañosa, a la izquierda, se pueden distinguir relieves glaciares en las partes más altas, originados hace casi un millón de años, al principio del periodo Cuaternario.

Con la ayuda de prismáticos es fácil observar manifestaciones glaciares como: circos incipientes, depósitos morrénicos y valles glaciares. Con un poco de atención se puede ver alguna cascada de agua que salta desde lo alto de las paredes de los circos.

A lo largo de la carretera, camino de Candelario, se contemplan huertas a ambos lados.

► **Actividades 19 y 20** (ver ficha de actividades p. 133)

– CUARTA PARADA

Se puede aprovechar esta parada para comer (estamos en la mitad del itinerario).

Candelario se halla situado a una altitud de 1.126 metros en la ladera norte de la Sierra de Candelario.

Es un bonito pueblo declarado en 1975 Conjunto Histórico Artístico en virtud de las peculiaridades arquitectónicas de sus construcciones.

En la parte inferior del pueblo se encuentra situada la Ermita del Santo Cristo del Refugio o del Humilladero, que es un punto habitual de reunión de los vecinos y visitantes.

Por el contrario, en la zona más alta se sitúa la Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Asunción, edificada en el siglo XVI.

Las calles del pueblo están recorridas por canalillos por los que discurre el agua; a través de ellos se eliminaba la sangre de las reses que eran sacrificadas a la misma puerta de las casas. El portón que protege esas puertas servía de defensa a la hora de matar esas reses.

Estos elementos tan característicos de su arquitectura se encuentran ligados a lo que en épocas pasadas fue la actividad fundamental de Candelario: la fabricación de embutidos y productos derivados del cerdo.

En las casas más antiguas, situadas en la parte alta del pueblo, no hay chimeneas; esto se debe a que el humo de las cocinas era retenido en la parte alta de las casas, utilizándose este humo para curar la matanza.

Por la parte alta del pueblo discurría un camino de ganado trashumante de los que iban y venían a Extremadura, un camino de la Mesta.

► **Actividad 21** (ver ficha de actividades p. 133)

4.º tramo: CANDELARIO-PUENTE DE LA LUZ

Para salir de Candelario hay que tomar la carretera que va a la Garganta. El camino que hay que coger aparece a 100 metros de las piscinas. Es un camino empedrado que acaba en el mismo Puente de la Luz.

Durante este tramo, caminando en silencio, se pueden oír y ver algunos pájaros como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que debe su nombre al peculiar color rojo anaranjado que posee bajo el cuello. Este pájaro no tiene el menor temor al hombre, pero defiende ferozmente su territorio contra sus mismos congéneres. Por lo general canta cuando está posado sobre una rama.

También se pueden apreciar algunos mirlos (*Turdus merula*). Como en otras partes del recorrido se pueden apreciar también carboneros.

Continuando el trayecto se llega a un bosque de pinos silvestres desde el que se puede apreciar una amplia panorámica: de frente está el Albergue de Llano Alto, en torno a éste y extendiéndose hacia abajo, se observa un bosque de castaños, uno de los pocos bosques de esta especie que aún existen en el país. Una pequeña mancha de pinos separa el castañar de un bosque de robles situado hacia la izquierda y hacia abajo de la ladera.

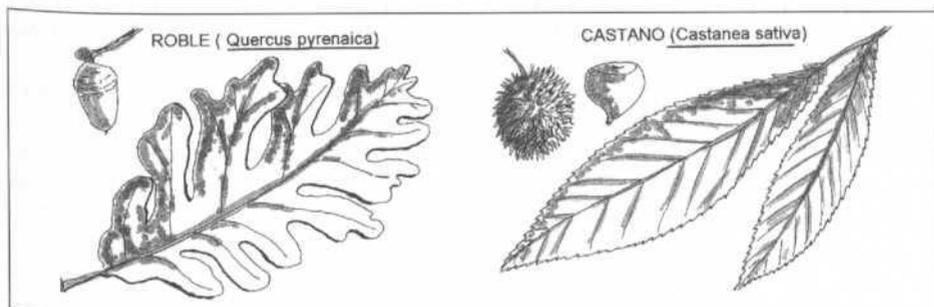
PETIRROJO (*Erithacus rubecula*)



► **Actividades 22 y 23** (ver ficha de actividades p. 134)

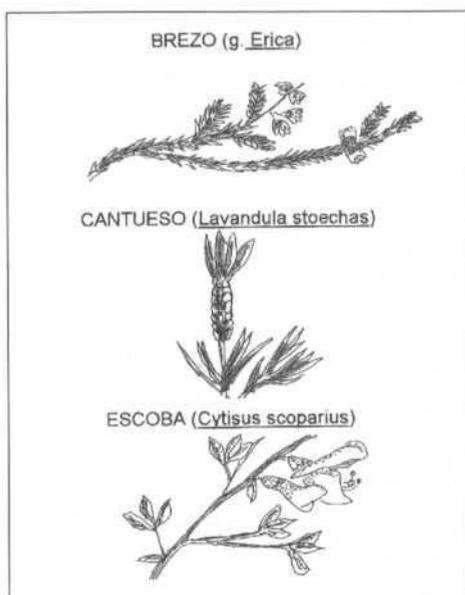
El camino, bordeado de robles (*Quercus pyrenaica*) y castaños (*Castanea sativa*), continúa descendiendo

hasta llegar a una antigua calzada romana, que continúa después de atravesar el río.



Esta calzada, a unos 500 metros, desemboca en el Puente de la Luz. En este tramo es fácil localizar dos especies de plantas muy abundantes en la zona: el brezo (g. *Erica*) y el cantueso (*Lavandula stoechas*). También son frecuentes los matorrales del tipo escobas (*Cytisus scoparius*).

En las proximidades del puente el camino está tallado en la misma roca; en algún bloque puede verse *migmatita*, mineral característico de las rocas de la Sierra, constituida por bandas alternantes claras y oscuras muy replegadas; las claras están constituidas principalmente por cuarzo y feldespato, las oscuras por biotita y otros minerales ferromagnesianos.



- QUINTA PARADA

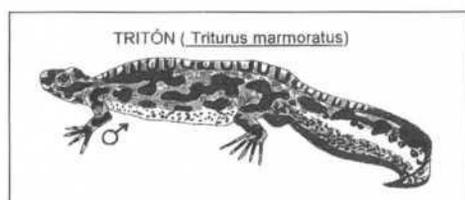
Esta parada se desarrolla en el Puente de la Luz, bajo el cual discurre el río Cuerpo de Hombre. Es un río de caudal rápido, que transporta aguas provenientes del deshielo de las partes altas de la montaña.

En su lecho se pueden contemplar cantos rodados que han sido arrastrados por el río desde la montaña a través de sus pronunciadas pendientes; en sus orillas hay una especie de agujeros de gran tamaño denominadas "marmitas de gigante" producidas por la acción erosiva de la arena que llevan los remolinos del río.

► **Actividades 24, 25, 26 y 27** (ver ficha de actividades p. 134)

El río se encuentra bordeado en sus orillas por *alisos* de gran tamaño, sus flores masculinas se encuentran agrupadas en una especie de pedúnculos alargados, mientras que las femeninas se agrupan en unas pequeñas formaciones parecidas a piñas de pequeño tamaño.

El edificio situado junto al puente, en la actualidad abandonado, es una antigua instalación de aprovechamiento eléctrico.



Desde el punto de vista faunístico hay que destacar la gran abundancia de larvas de insectos existentes bajo las piedras del cauce del río.

En ocasiones se puede contemplar, sobrevolando las aguas del río, al mirlo acuático (*Cinclus cinclus*). Se trata de un pequeño pájaro de color pardo y blanco, perteneciente a una especie escasa, que se alimenta de larvas, para lo cual se sumerge bajo el agua. Por lo general esta especie se encuentra en los cauces altos de los ríos donde la contaminación es menor.

Otro animal que se puede localizar en el río es el tritón (*Triturus marmoratus*), un anfibio de aspecto semejante a la lagartija. Es de color verde y negro.

5.º tramo: PUENTE DE LA LUZ-CAMINO LLANO ALTO

Desde el Puente de la Luz se asciende, a través de un bosque de robles, por un camino de rocas graníticas diaclasadas, donde termina por perderse la calzada romana que habíamos encontrado anteriormente.

► **Actividad 28** (ver ficha de actividades p. 135)

Los troncos de los árboles se encuentran recubiertos de *líquenes*.

► **Actividad 29** (ver ficha de actividades p. 135)

En los robles se observan “bolas” en sus ramas. El origen de las mismas se explica de la siguiente manera: muchos insectos, principalmente Himenópteros y Hemípteros, ponen sus huevos sobre árboles y arbustos. Cuando la larva se desarrolla amenaza la integridad del árbol, por lo que éste se defiende rodeándolo de varias capas de tejido vegetal que dan lugar a las “agallas” o “cecidias”.

Estas estructuras cerradas y acorchadas protegen a las larvas que contienen de los peligros externos; y a la vez sirven a otros insectos para depositar en el interior sus huevos.

► **Actividades 30 y 31** (ver ficha de actividades pp. 135-136)

Una vez finalizado el bosque, se toma el camino de la derecha que asciende suavemente hasta Llano Alto. A unos 100 metros, donde los cables de la luz cruzan el camino, está la siguiente parada.

– SEXTA PARADA

Desde este lugar se puede observar una buena panorámica de la Sierra de Béjar.

Si se mira al otro lado del valle, a 2 kilómetros de distancia aproximadamente, en línea recta se distingue Candelario. A su izquierda, se encuentran los picos que flanquean el Alto de Vallejera; a la derecha, y en la parte alta de la ladera, se observan antiguos glaciares poco desarrollados.

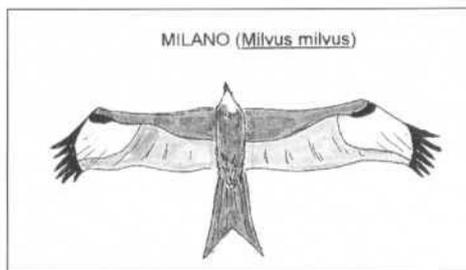
► **Actividades 32 y 33** (ver ficha de actividades p. 136)

El *granito*, el material más abundante en la Sierra de Béjar, es una roca constituida por tres materiales: cuarzo, feldespato y mica. En el camino hay una especie de arenilla que proviene de la alteración del granito.

► **Actividad 34** (ver ficha de actividades p. 136)

Los helechos son abundantes en esta zona.

Es posible ver también algún milano (*Milvus milvus*) sobrevolando la zona. Se trata de un ave rapaz muy abundante aquí. Su identificación es fácil atendiendo a su cola terminada en uve. A menudo se la ve planeando por las carreteras en busca de algún animal atropellado para alimentarse.



Los reptiles que con mayor facilidad se observan son las *lagartijas*. Abundan en lugares pedregosos y soleados. Su preferencia por las zonas soleadas se debe a que son animales de sangre fría, y por lo tanto necesitan elevar su temperatura corporal para ser más activos.

A los bordes del camino se encuentran gran cantidad de arbustos y matorrales, como las *zarzamoras* y las *escobas*.

En el margen izquierdo del camino hay una cantera donde se puede observar un corte del suelo.

► **Actividad 35** (ver ficha de actividades p. 136)

Desde aquí queda algo menos de 1 kilómetro para llegar a Llano Alto.

6.º tramo: CAMINO LLANO ALTO-EL CASTAÑAR



Las rocas del trayecto hasta el Albergue son granitos con nódulos de un mineral llamado cordierita, muy abundante en todos los tipos de migmatitas.

La explanada que rodea el Albergue de Llano Alto está rodeada por dos especies de árboles: la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) y el pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

El pino silvestre con bastante probabilidad tendrá entre sus hojas unas bolsas blancas. Estas bolsas han

sido hechas por unas orugas que se alimentan de las hojas del pino, son las denominadas "procesionarias del pino".

Reciben este nombre por su costumbre de desplazarse unas seguidas de otras, unidas entre sí por un hilo de seda que ellas mismas fabrican. En su última fase de desarrollo se convierten en mariposas que ponen sus huevos en las ramas de los pinos.

Es aconsejable no tocar la procesionaria porque produce una secreción muy irritante para la piel humana.

A la izquierda del Albergue comienza la carretera que lleva al Castañar; si se prefiere un camino más tranquilo se puede tomar el atajo que desde el Albergue sale para la Ermita.

– SÉPTIMA PARADA

Esta parada se realiza en el Castañar.

El castaño es un árbol caducifolio de gran tamaño y con ramas muy abiertas. Su fruto, la castaña, es comestible y durante mucho tiempo, sobremanera antes del descubrimiento de América, fue utilizado para la alimentación humana debido a su riqueza en almidón. La llegada de la patata en el siglo XVI a Europa sustituyó en el consumo a la castaña.

El castaño puede vivir desde el nivel del mar hasta la zona de contacto con las coníferas de montaña; ahora bien, sus niveles más adecuados están comprendidos entre los 500 y 1.200 metros y dentro de climas húmedos.

En cuanto a los suelos ideales para su cultivo, el castaño no es muy exigente, si bien prefiere los suelos silíceos y tolera limitadamente los suelos calizos.

En España la mancha más importante de castaños corresponde a la región Cantábrica, desde Galicia hasta Navarra, con alguna ramificación hacia el interior (provincias de Zamora y León).

La madera de este árbol es muy resistente y se utiliza para hacer toneles, vigas y postes. Su proliferación en la zona ha permitido el desarrollo económico de algunas poblaciones cercanas: Puerto de Béjar (fábrica de toneles), Montemayor del Río (artesanía en madera), etc.

► **Actividades 36 y 37** (ver ficha de actividades p. 136)

6.2.4. FICHA DE ACTIVIDADES

– PRIMERA PARADA

1. Con la brújula en posición horizontal, indica sobre el mapa los cuatro puntos cardinales.

2. ¿Qué dirección sigue el río? ¿A qué altitud se encuentra a su paso por la fábrica?

3. ¿Por dónde entra el agua en la fábrica? ¿Qué tipo de construcción ha sido necesaria para ello?

4. ¿El agua que sale de la fábrica influirá de alguna manera sobre las comunidades naturales del río?

5. ¿Cómo crees que es el agua de esta zona respecto a su dureza? ¿Por qué?

6. Rellena el siguiente cuadro comparativo:

	TAMAÑO DE LAS HOJAS	FORMA DE LA PIÑA	ASPECTO DE LA CORTEZA	FORMA DE LA COPA
PINO MARÍTIMO				
PINO SILVESTRE				
PINO CARRASCO				

7. Compara el esquema siguiente relativo a la formación del suelo atendiendo a los factores que intervienen en su desarrollo: clima, fauna y flora.

ROCA MADRE	ROCA MADRE	ROCA MADRE

1^{er} tramo: MIRADOR MONTEMARIO-DEPÓSITO DE AGUA

8. Los líquenes que recubren los troncos de los árboles, ¿tienen una orientación geográfica definida?. ¿Por qué?.

– SEGUNDA PARADA

9. Con la ayuda del mapa y la brújula localiza los siguientes accidentes topográficos:

- Peña Negra:
- Presa de la Muela:
- El Calvitero:
- Arroyo del Uso:

10. ¿Qué le sucede a un suelo desprovisto de vegetación, especialmente en zonas de gran pendiente?

11. ¿Cuál crees que sería la vegetación propia (autóctona) de esta zona: el pinar, el castañar, el robledal?. ¿Por qué?

12. ¿Por qué en las partes altas de la montaña hay una ausencia casi total de vegetación?

2.º tramo: DEPÓSITO-FUENTE DE LA TEJA

13. ¿Para qué crees que puede ser utilizada esta orilla?

14. Cita las formas vegetales predominantes alrededor de la cascada.

15. ¿Crees que las comunidades vegetales del pastizal son naturales o, que por el contrario, constituyen un ecosistema artificial?

16. ¿Si estos prados no fuesen atendidos por el hombre, ¿qué tipo de vegetación acabaría surgiendo aquí?

– TERCERA PARADA

17. Observa el envés de las hojas de los helechos, ¿qué aprecias en ellos?, ¿qué es?

18. ¿Qué características tienen las piedras que aparecen en el cauce del río Barquillo? ¿Cómo han llegado hasta allí? ¿Por qué son tan resvaladizas?

3.º tramo: FUENTE DE LA TEJA-CANDELARIO

19. Haz una lista de los diferentes cultivos y árboles frutales que aparecen en los huertos.

20. ¿Los productos cultivados pueden proporcionar grandes beneficios o, por el contrario, son más bien de subsistencia?

– CUARTA PARADA

21. ¿Cuáles son los materiales básicos utilizados en la construcción de las casas?

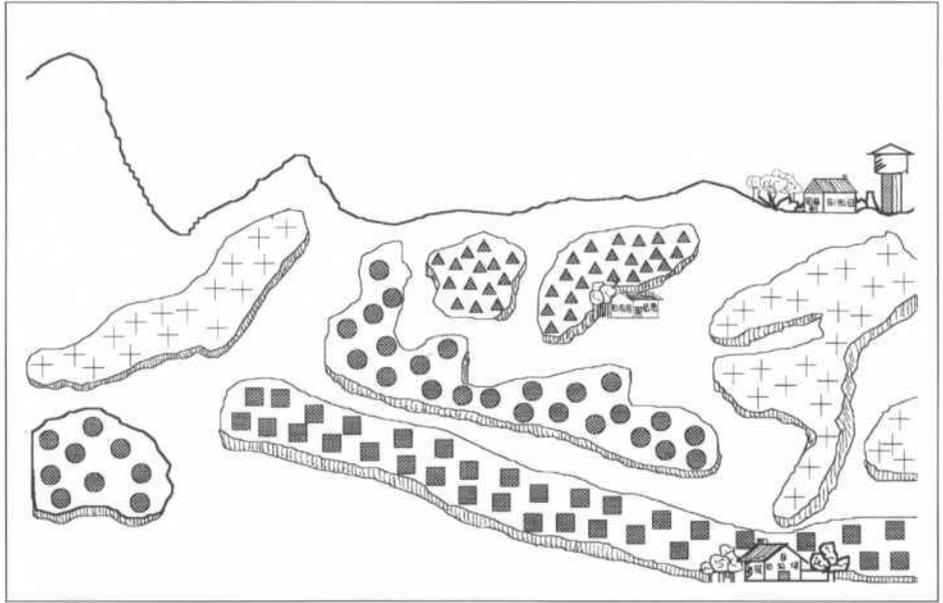
¿Cuál es tipo de piedra y madera empleada?. ¿Por qué?

¿Con qué finalidad se recubrían las paredes de las casas con tejas?

¿Qué orientación tienen las balconadas?

4.º tramo: CANDELARIO-PUENTE DE LA LUZ

22. En el siguiente esquema panorámico que se ve desde la tercera parada, pon nombre a las diferentes manchas de arbolado.



23. Ayudándote del mapa trata de averiguar, desde este punto, qué está más lejos, el Albergue o Candelario.

– QUINTA PARADA

24. Calcula la velocidad del agua anotando el tiempo que tarda una hoja seca o un trozo de rama en recorrer 20 metros.

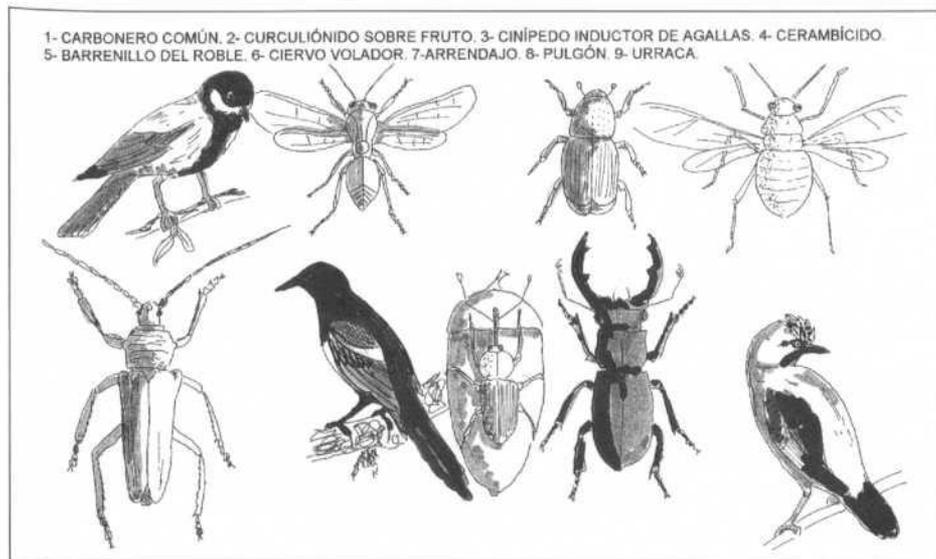
25. ¿Lleva el agua la misma velocidad en todos los puntos del caudal?. ¿Dónde es más rápida?

26. ¿Existen sedimentos de grano fino en el lecho?, ¿por qué?

27. ¿A qué se debe la forma redondeada de las piedras que hay en el cauce del río?

5.º tramo: PUENTE DE LA LUZ-CAMINO LLANO ALTO

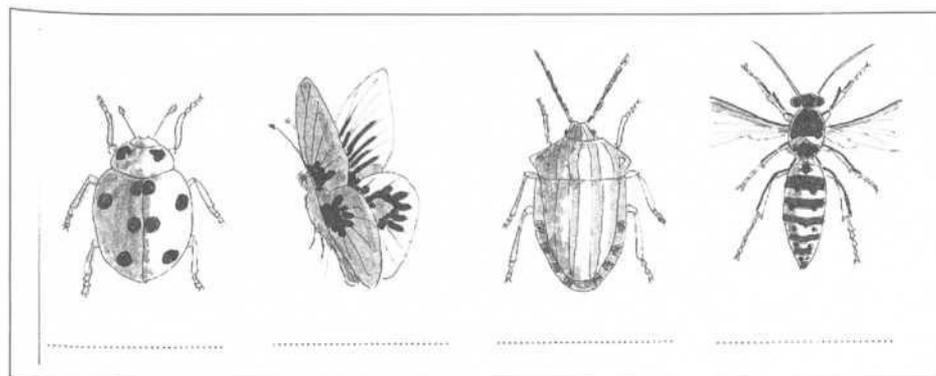
28. En el siguiente dibujo se representan los animales asociados al roble, señala con el número correspondiente cual es cual.



29. Con la brújula busca la orientación de los líquenes. ¿Coinciden en su orientación con los de la primera parada?

30. A continuación están representados 4 órdenes de insectos: Coleópteros, Lepidópteros, Himenópteros y Hemípteros. Intenta localizar en el bosque de robles alguno de ellos.

¿Qué grupo abunda más? ¿Dónde se encuentran? ¿Qué hacen?



31- Trata de encontrar algunas agallas de roble. Dibújala y después ábrela para ver de cerca la actividad del insecto que la alberga.

– SEXTA PARADA

32. Sirviéndote del mapa y de la brújula, busca el norte y calcula la distancia a la que se encuentra Candelario, utilizando el mapa y la regla.

33. Comprueba con la ayuda del mapa, qué está más alto: Béjar o Candelario.

34. Compara el granito fresco de los postes de la alambrada con el granito que hay junto al camino: ¿Qué diferencias hay? ¿Cuál crees que es la causa?

35. Haz un dibujo del corte del suelo, representando los diferentes horizontes.

6.º tramo: CAMINO LLANO ALTO-EL CASTAÑAR

– SÉPTIMA PARADA

36. Ayudándote del mapa, calcula el intervalo de altitud en que se encuentra el bosque de El Castañar.

37. ¿Qué tipo de suelo, por su composición química, crees que es el más dominante en esta zona?

7

Actividades

► 7.1. ESTUDIO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS: EL RÍO

7.1.1. OBJETIVOS

- Desarrollar actitudes y aptitudes científicas en el estudio del medio físico acuático.
- Sensibilizar y concienciar de la importancia del ecosistema fluvial en relación con la biosfera.

7.1.2. MATERIALES

- Metro.
- Cronómetro.
- Mapa topográfico.
- Regla graduada.
- Termómetro.
- Disco de Secchi.
- Fichas de datos abióticos.
- Lupa binocular/Microscopio.
- Placas Petri, portaobjetos.
- Pinzas.
- Aguja enmangada.
- Alcohol 70° y glicerina.
- Red de plancton.
- Botes de vidrio. Bolsas de plástico.
- Etiquetas.
- Cuaderno de campo.
- Lápiz y bolígrafo.

7.1.3. REALIZACIÓN

El río es algo más que una corriente natural de agua de caudal continuo a lo largo del año, es un ecosistema de enorme importancia y fragilidad, teniendo en cuenta que menos del 1% del agua total de la Biosfera corresponde al agua de los ríos, se puede entender porque hay que conservar estos ecosistemas tan particulares.

El río contiene abundantes formas vivientes, ya que exceptuando los equinodermos, prácticamente todos los grupos zoológicos y muchos botánicos pueden estar representados.

Sabemos, por mera observación, que un río no presenta un mismo aspecto a lo largo de su recorrido, por eso el hombre ha dividido el río en distintas zonas con el fin de facilitar su protección y mejorar su utilización.

Cada zona del río presenta unas características propias, tanto físicas como ecológicas, lo que condiciona la presencia de unas especies piscícolas que son representativas de esa zona del río, como se puede observar en el cuadro de la página siguiente.

Cuerpo de Hombre es el río que se va a estudiar, y más concretamente su zona alta. Como este es el tramo donde se va a desarrollar el estudio se dedicará especial atención a algunas adaptaciones de los organismos que habitan en estas aguas.

Los mecanismos de respiración tienen los mismos principios: los peces mantienen sus branquias con una provisión de agua a través de las cuales pasa el oxígeno. Muchas larvas de insectos mueven el agua para respirar, por ejemplo, en las larvas que viven en tubos, como las de Tricópteros y Quironómidos, poseen una línea de pelillos que mediante movimientos ondulatorios impulsan el agua por el tubo. Los Efemerópteros agitan sus branquias para generar corrientes de agua, y se ha demostrado que se puede correlacionar esta actividad con la concentración de oxígeno del medio.

Los Tricópteros sin tubos, como *Hydropsyche*, algunos Efemerópteros como *Baetis* y los Simúlidos, dependen de la corriente para cambiar el agua que hay alrededor de sus cuerpos por no poseer la facultad de ventilación; por eso se hallan solamente en sitios de bastante corriente.

Los mecanismos para mantenerse en una corriente rápida son: tener cuerpo fusiforme y ser buenos nadadores como la trucha y el barbo. Con cuerpo aplastado y con forma de ventosa hay moluscos como *Ancylus* y *Lymnaea*, larvas de escarabajos como *Elmis* o de Efemerópteros como *Ephemerella*.

Normalmente hay más animales que viven bajo la protección de las piedras, ya que detrás de éstas la corriente es menor, hay además deposición de partículas y alimentos, y los animales pueden vivir con más seguridad.

Los animales típicos de estas corrientes rápidas son los Plecópteros, algunos Efemerópteros, Tricópteros, Crustáceos y Planarias.

Contaminación y alteración ecológica del río

A) En condiciones naturales las diferentes biocenosis de cada zona se encuentran en equilibrio con los factores abióticos. Pero si se producen circuns-

ZONACIÓN DEL RÍO	ALTA	MEDIA	BAJA
SECCIÓN LONGITUDINAL			
SECCIÓN TRANSVERSAL			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	<p>Tª MEDIA < 20°C</p> <p>VELOCIDAD- 50-200 cm/sg</p> <p>PENDIENTE MEDIA- 8%</p>	<p>Tª MEDIA- < 25°C</p> <p>VELOCIDAD- 20-50 cm/sg</p> <p>PENDIENTE MEDIA- 1-4%</p>	<p>Tª MEDIA- ALTA</p> <p>VELOCIDAD- 0-20cm/sg</p> <p>PENDIENTE MEDIA- <1%</p>
CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	<p>LA ZONA ALTA DE GRAN PENDIENTE Y AGUAS TORRENCIALES DE BAJA TEMPERATURA ESTÁ SATURADA DE OXÍGENO.</p> <p>LAS ESPECIES DE INVERTEBRADOS EXISTENTES TIENEN ADAPTACIONES ESPECIALES PARA IMPEDIR SER ARRASTRADAS POR LA CORRIENTE (VENTOSAS, GANCHOS, ESTUCHES DE PROTECCIÓN, CUERPOS APLANADOS Y MECANISMOS PARA LA CAPTURA DEL ALIMENTO (REDES DE CAPTURA, MANDÍBULAS DURAS Y RASCADORAS)</p> <p>LOS ORGANISMOS VEGETALES SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS POR ALGAS MICROSCÓPICAS (DIATOMEAS FUNDAMENTALMENTE Y FORMAS MUCILAGINOSAS), ADHERIDAS A LAS PIEDRAS, ASÍ COMO BACTERIAS Y HONGOS QUE DESCOMPONEN LOS RESTOS DE HOJAS Y MATERIAL VEGETAL ALÓCTONO.</p>	<p>EL TRAMO MEDIO IMPLICA MENOR PENDIENTE Y COMO CONSECUENCIA UN MOVIMIENTO MÁS LENTO DEL AGUA. LA TEMPERATURA DEL AGUA ES MÁS ELEVADA QUE EN EL TRAMO ANTERIOR Y SU GRADO DE OXÍGENO MENOR. LA APORTACIÓN AUTÓCTONA ES GRANDE DEBIDO AL MAYOR CONTENIDO EN NUTRIENTES MINERALES DEL AGUA, QUE GENERA UNA BIOMASA VEGETAL RESPETABLE.</p> <p>LAS ESPECIES DE INVERTEBRADOS QUE LA PUEBLAN NO TIENEN TAN ACENTUADO LOS RASGOS PARA LUCHAR CONTRA LA CORRIENTE Y SI MECANISMOS PARA ACENTUAR LA RESPIRACIÓN, AL TENER UN METABOLISMO MÁS ELEVADO DEBIDO A LA MAYOR TEMPERATURA.</p> <p>LA VEGETACIÓN ES MÁS DIVERSA, ESTÁ CONSTITUIDA POR DIFERENTES GRUPOS DE ALGAS CLOROFICEAS Y OTRAS DIATOMEAS, MUSGOS ACUÁTICOS Y PLANTAS CORMOFITAS QUE SOPORTAN UNA MICROFAUNA MÁS DIVERSA Y FRECUENTEMENTE NADADORA.</p>	<p>EL TRAMO BAJO APENAS POSEE CORRIENTES, LA TEMPERATURA PUEDE HACERSE MUY BAJA EN CIERTAS ÉPOCAS Y ESCASEAR EL OXÍGENO. LOS SEDIMENTOS DE FANGOS Y LIMOS FAVORECEN LA APARICIÓN DE COMUNIDADES DE FONDO DIVERSAS, QUE VIVEN ENTERRADAS EN EL SUBSTRATO. LA APORTACIÓN AUTÓCTONA ES MUY GRANDE DEBIDO A LA EXUBERANCIA DE LA VEGETACIÓN MACROFÍTICA DE RIBERA (<i>Juncus</i>, <i>Typha</i>...) SIENDO LA DIVERSIDAD FAUNÍSTICA CONSIDERABLE.</p>
ESPECIES PISCÍCOLAS REPRESENTATIVAS	TRUCHA	BARBO	CARPA

tancias que alteran o modifican estos factores las comunidades se resienten y pueden verse afectadas, evolucionando hacia formas diferentes más en consonancia con el nuevo ambiente creado. Esto puede provocar variaciones importantes en la estructura y composición de las comunidades, llegando a desaparecer algunas especies (las más tolerantes) y apareciendo otras distintas.

B) Especialmente importantes pueden llegar a ser las perturbaciones provocadas en los ríos como consecuencia de los vertidos orgánicos de procedencia humana u otro origen cualquiera (industrial, agrícola, etc.). Esto en una primera fase determina eutrofización de las aguas con alteración de las poblaciones naturales. Aguas abajo el río tiende de forma natural a autodepurarse, oxidando la carga contaminante y llegando a recuperarse en un tramo más o menos grande. Sin embargo, si el aporte de contaminantes se lleva a cabo de manera continua a lo largo del río, las aguas nunca llegan a restablecerse y la fauna desaparece casi totalmente, quedando reducida a un número escaso de especies que pueden soportar condiciones bajas de oxígeno.

CUANDO HAY MUCHA MATERIA ORGÁNICA, LAS BACTERIAS LA OXIDAN CON LA CONSIGUIENTE REDUCCIÓN DE OXÍGENO. POR ESTA RAZÓN LAS PRIMERAS ESPECIES QUE DESAPARECEN SON LAS QUE NECESITAN MUCHO OXÍGENO PARA VIVIR: LOS PECES, LAS MOSCAS DE LAS PIEDRAS (PLECÓPTEROS), LAS EFÉMERAS Y CASI TODAS LAS FRIGÁNEAS (TRICÓPTEROS). TAMPOCO LAS PLANARIAS Y CIERTOS MOLUSCOS COMO *Ancylus* Y *Lymnaea*, SOPORTAN LA CONTAMINACIÓN. AL MISMO TIEMPO AUMENTAN LAS ESPECIES QUE REQUIEREN POCO OXÍGENO, COMO EL ISÓPODO *Asellus*, Y SOBRE TODO LAS LARVAS DE LAS MOSCAS (DÍPTEROS) Y ANÉLIDOS OLIGOQUETOS COMO *Tubifex* QUE VIVEN EN EL FANGO DE LAS CHARCAS.

C) Todo ello trae como consecuencia efectos desagradables, agua espumosa, flóculos, olores nauseabundos, problemas sanitarios, etc., que pueden llegar a ser causa de graves problemas en las poblaciones próximas.

D) El estudio de la comunidad de invertebrados de un río puede servir de indicador biológico del grado de contaminación que padece y para hacer un seguimiento de las medidas que se tomen con vistas a su depuración.

7.1.4. FICHA DE ACTIVIDADES -1-

A) Estudio de factores abióticos del ecosistema acuático

MATERIALES

- Mapa topográfico de la zona
- Regla graduada
- Disco de Secchi
- Bote de cristal
- Bolsas de plástico
- Ficha por punto de muestreo
- Metro
- Cronómetro
- Termómetro
- Cuaderno de campo
- Bolígrafo y lápiz

Comparar la calidad de agua de ríos diferentes no es posible, excepto si son ríos del mismo tipo, ya que los componentes faunísticos tienen diferentes exigencias dependiendo del tipo de río.

Es evidente que las aguas de corriente rápida tienen parámetros diferentes a los ríos de corriente más lenta. A estos dos tipos de ríos corresponden diferentes características bióticas y abióticas.

En el curso inferior de los ríos es frecuente la acumulación de material orgánico y hay una fuerte variación del oxígeno disuelto. Por tanto tienen una comunidad biológica de amplio espectro, con exigencias menores respecto a la temperatura y el oxígeno disuelto, pero muy sensible a las fuertes variaciones de corriente.

Por tanto el índice biológico no tiene una significación real a no ser que esté correlacionado con su medio y su biocenosis. Esta confrontación de los índices bióticos con el conjunto de parámetros del medio, permite efectuar un control de la validez de los análisis y establecer un diagnóstico más objetivo.

El estudio se desarrollará considerando los factores abióticos que se dan en el tramo comprendido entre el Puente de la Luz y sus aledaños.

Podrán fijarse estas condiciones físico-químicas en un espacio de unos 50 metros por abajo y por arriba del puente que cruza el río.

Una serie de determinaciones se realizarán en el laboratorio con muestras de agua recogidas en ese momento y analizadas posteriormente.

Con los datos obtenidos se cumplimentará la FICHA que se adjunta en las páginas?

Descripción de algunos métodos para determinar los factores abióticos

1. VELOCIDAD DE LA CORRIENTE

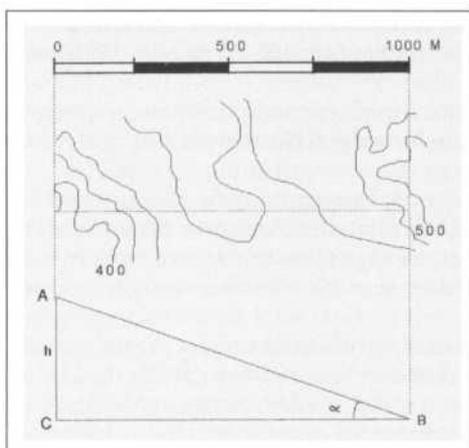
Se medirá el tiempo que invierte una hoja o cualquier otro material vegetal desde un punto a otro del río. Se calculará la distancia entre ambos puntos por cualquier procedimiento sencillo y se deducirá la velocidad ($V = \text{distancia} / \text{tiempo}$).

La velocidad es un factor que tiene su origen en otros dos, que son la anchura del curso y la pendiente del mismo, siendo ambos interdependientes. Como demostró Einsele, "para una inclinación constante hay un incremento en la velocidad de la corriente con el aumento en anchura".

2. PENDIENTE DEL CURSO

La pendiente se obtendrá haciendo uso del mapa topográfico (donde vienen reflejadas curvas de nivel de 20 metros). Se anotará la cota de las curvas de nivel más próximas a esa zona y se obtendrá la distancia entre ellas haciendo uso de la escala.

Para calcular la pendiente, es recomendable tomar como referencia dos puntos que estén incluidos en alguna curva de nivel, y calcular su pendiente (según el esquema). De esta manera la diferencia de altura entre los dos puntos se obtiene directamente (h). Luego se mide la distancia que existe entre esos dos puntos (en cms), para finalmente hacer el cálculo de la pendiente mediante la siguiente operación sencilla:



Si la distancia entre los dos puntos (AB) supone una subida de h metros.

Entonces 100 m supone una subida de X metros.

$X = h \text{ m} / \text{AB m} \times 100 \text{ m} = \text{Valor de la pendiente en \%}$.

La pendiente es un factor que representaría flujo y corriente (Flujo=vol./tiempo y Corriente= distancia/tiempo). Persoone propone las 4 categorías siguientes: Mayor del 7% Pendiente marcada, entre 3-7% P. media, entre 1-3% terreno aplanado y Menor de 1% T. plano.

3. TEMPERATURA DEL AGUA

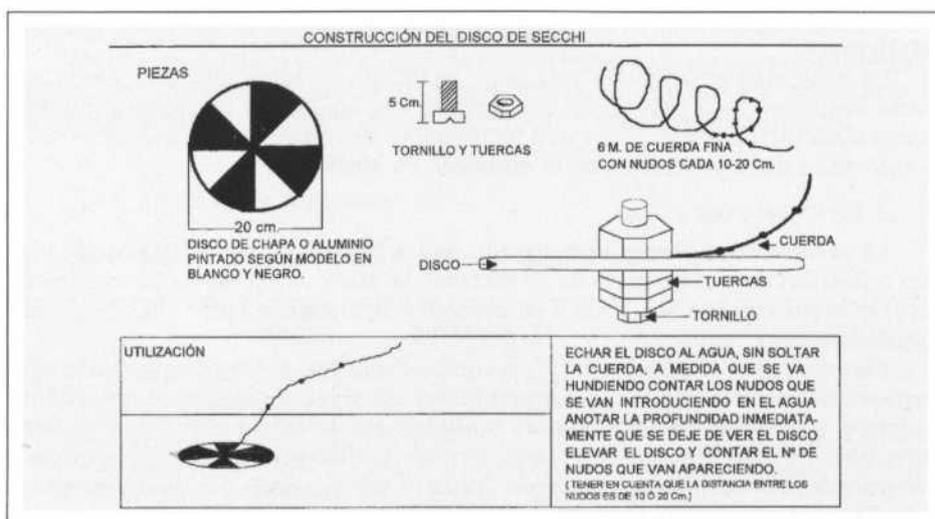
Se introduce un termómetro durante tres minutos en el interior del curso del agua, en contacto continuo con ella. Se anota rápidamente el valor observado.

El valor de la temperatura es de gran importancia para relacionarlo con el del oxígeno disuelto, así como con otros factores del medio.

Se diferencian 4 tipos de aguas en función de la temperatura: FRÍAS (inferior a 12°C), TEMPLADAS (entre 12-17°C), CÁLIDAS (entre 20-23°C) y CALIENTES (superior a 23°C), estas son las temperaturas medias tomadas en el verano.

4. TURBIDEZ DEL AGUA

Su definición usual es: "La expresión de la propiedad óptica que causa la luz, al ser dispersada o absorbida, mientras atraviesa en línea recta una muestra". Es un factor que va ligado a la transparencia.



La medida de la turbidez se hace por medio del DISCO DE SECCHI; consiste en un disco de unos 20 cm de diámetro, generalmente de color blanco, el cual se introduce en el agua y se anota la profundidad a la cual ya no es visible.

Ficha datos abióticos-protocolo del terreno

Fecha Localidad

Responsable del muestreo

I. SITUACIÓN

A) Curso de agua-nombre

B) N.º de muestreo

C) Descripción de la estación de muestreo

II. MACROHABITAT

A) Tipo de curso de agua: Crenon: fuente
Ritron: río-afluente-arroyo
Potamon: río o afluente ancho-río llano

B) Anchura (aprox.) m

1	1-5	2-25	25-50	50-100	>100
---	-----	------	-------	--------	------

C) Profundidad (aprox.) m

0,1	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-1	1-1,5	>1,5
-----	---------	---------	-------	-------	------

D) Pendiente %

1	1-3	3-7	>7
---	-----	-----	----

 E) Velocidad

M/S

F) Litología

Calcárea	Greda	Esquistos	Limo	Arcilla	Arena
----------	-------	-----------	------	---------	-------

G) Sustrato

	Léntico		Lótico	
	<i>Dominante</i>	<i>Accesorio</i>	<i>Dominante</i>	<i>Accesorio</i>
Pedruscos	Pedruscos	Pedruscos	Pedruscos	Pedruscos
Guijarros	Guijarros	Guijarros	Guijarros	Guijarros
Gravas	Gravas	Gravas	Gravas	Gravas
Arenas	Arenas	Arenas	Arenas	Arenas
Limos	Limos	Limos	Limos	Limos

H) Estado del sustrato

Propios	Residuos orgánicos	Hojas	Otros
---------	--------------------	-------	-------

I) Tipo de borde vegetal

Coníferas	Fronosas	Matorral	Pradera
-----------	----------	----------	---------

J) % Cobertura

K) Vegetación en el agua

K1- Béntica

K2- De Ribera

L) Presencia de peces

Categoría piscícola

M) Color del agua

N) Materias flotantes

Ñ) Temperatura °C

O) pH Valor de pH

P) Turbidez

ESPECIFICACIONES

7.1.5. FICHA DE ACTIVIDADES -2-

B) Estudio de los índices bióticos

MATERIALES

- Mapa topográfico de la zona
- Regla graduada
- Disco de Secchi
- Bote de cristal
- Bolsas de plástico
- Ficha por punto de muestreo
- Metro
- Cronómetro
- Termómetro
- Cuaderno de campo
- Bolígrafo y lápiz

Es posible deducir el grado de polución de un curso de agua, refiriéndose únicamente a una clasificación zoológica preestablecida.

Hay que tener en cuenta que la instalación de una biocenosis particular en un determinado lugar, va a ser el resultado de la concordancia entre las exigencias ecológicas de los invertebrados (la biocenosis a estudiar) y las características físico químicas y morfodinámicas del lugar.

Estos dos conjuntos de factores estudiados de modo integral y la interpretación de los resultados obtenidos, resumidos en una tabla de síntesis, nos permite generalizar para el estudio de la polución de los ríos, ya que está avalado por una serie de pruebas químicas paralelas que justifican su aplicación.

Los índices bióticos serán determinados con ayuda de la tabla estandar e indican la calidad biológica del punto muestreado, teniendo en cuenta su nivel ecológico; sin considerar la naturaleza de la polución ni la posible significación trófica.

El estudio se realiza bajo el concepto de Unidad Sistemática (U.S.), ya que dada la dificultad de llegar en la determinación al nivel de Especie, sobre todo tratándose de larvas, la U.S. será, dependiendo de los Ordenes, la que indique la siguiente tabla.

Tabla estándar de determinación de los índices bióticos

I GRUPO FAUNÍSTICO	II	III NÚMERO TOTAL DE UNIDADES SISTEMÁTICAS PRESENTES				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16 Y +
1- PLECÓPTEROS O ECDIONÚRIDOS	1 + de 1 U.S.	-	7	8	9	10
	2 1 sólo U.S.	5	6	7	8	9
2- TRICÓPTEROS CON ESTUCHE	1 + de 1 U.S.	-	6	7	8	9
	2 0 ó 1 sólo U.S.	5	5	6	7	8
3- ANCÍLIDOS EFEMERÓPTEROS (salvo ECDIONÚRIDOS)	1 + de 2 U.S.	-	5	6	7	8
	2 2 ó - de 2 U.S.	3	4	5	6	7
0 APHELOCHEIRUS ODONATOS O GAMMÁRIDOS O MOLUSCOS (salvo ESFÉRIDOS)	TODAS LAS U.S. DE ENCIMA AUSENTES	3	4	5	6	7
0 ASELLUS O HIRUDINEOS O ESFÉRIDOS O HEMÍPTEROS (salvo APHELOCHEIRUS)	TODAS LA U.S. DE ENCIMA AUSENTES	2	3	4	5	-
0 TUBÍFIDOS O QUIRONÓMIDOS de los grupos THUMNI-PLUMOSOS	TODAS LA U.S. DE ENCIMA AUSENTES	1	2	3	-	-
0 ERISTALÍNEOS	TODAS LAS U.S. DE ENCIMA AUSENTES	0	1	1	-	-

1. TOMA DE MUESTRAS

Para un estudio puntual de la calidad biológica o contaminación de las aguas, se realizarán tres muestreos por cada facies: lótica y léntica.

La técnica será diferente según la profundidad, velocidad del agua y naturaleza del fondo.

La mayoría de las larvas se recogen dando vuelta a las piedras, así como de las raíces y hojas de las plantas presentes, ayudándose de una red de plancton que se coloca contra la corriente inmediatamente después de remover el fondo.

Todas las larvas se introducirán en un frasco con alcohol de 70° y glicerina, para posteriormente en el laboratorio poder determinarlas.

Se realizarán tres muestreos en cada facies, ya que existen diferencias en las biocenosis lénticas de aguas corrientes y aguas lentas. Es conveniente realizar, siempre que sea posible, dos series de inventarios determinando así dos índices bióticos, siendo la diferencia entre ellos muchas veces más significativa que sus valores individuales.

Ya en el laboratorio, y con las muestras bien clasificadas, se determinará el n.º de unidades sistemáticas de invertebrados para cada facies con la clave de invertebrados que se adjunta. Se considera que una U.S. es accidental si no se encuentra más que un ejemplar en el conjunto de los tres muestreos. El n.º total de U.S. se hallará según la tabla de determinación de índices bióticos.

¿CÓMO USAR LA TABLA DE ÍNDICES BIÓTICOS?

Una vez determinados los distintos ejemplares en las unidades sistemáticas pedidas, se va a la columna III de la tabla para ver el n.º total de U.S. presentes, desde ahí se ve que grupos faunísticos se tienen o no, y así concordando fila y columna se llega a un determinado Índice Biótico.

Ejemplos:

- Después de determinar los especímenes, se observa la presencia de 14 U.S., pero no están presentes ni Plecópteros, ni Tricópteros, ni Efemerópteros, pero sí Gammáridos, concordando fila y columna, el índice biótico sería 6.

- Determinamos 8 U.S. pero sólo encontramos un género de Plecópteros (1 U.S.), por lo tanto el índice biótico sería 7.

2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se puede considerar que hay polución, cuando el valor del Índice Biótico es inferior a 5. Si es igual a 5, en general hay polución, pero hace falta considerar las dos facies (léntica y lótica). Se determinan entonces dos índices por punto estudiado.

Si hay una diferencia sensible de facies, hay que considerar el valor absoluto de la diferencia, AI , entre los dos índices, Ic e IL . porque si es superior a 2, en general hay polución, si al menos uno de los índices es inferior a 5.

$IL - Ic > 2$ polución con $IL > 5$, ó $IL < 5$, o IL e $Ic < 5$.

7.1.6. MANEJO DE CLAVES DICOTÓMICAS

Las claves dicotómicas describen las características morfológicas de diferentes grupos de organismos, ya sean plantas o animales, y en ellas se presentan dos o más alternativas, precedidas de números, letras o símbolos.

Las características opuestas se representan con el mismo símbolo, pero solamente una de ellas coincidirá con el ejemplar que se determina en ese momento, la otra alternativa será rechazada.

Ejemplo:

- ⊗ Con alas.
- ⊗ Sin alas.

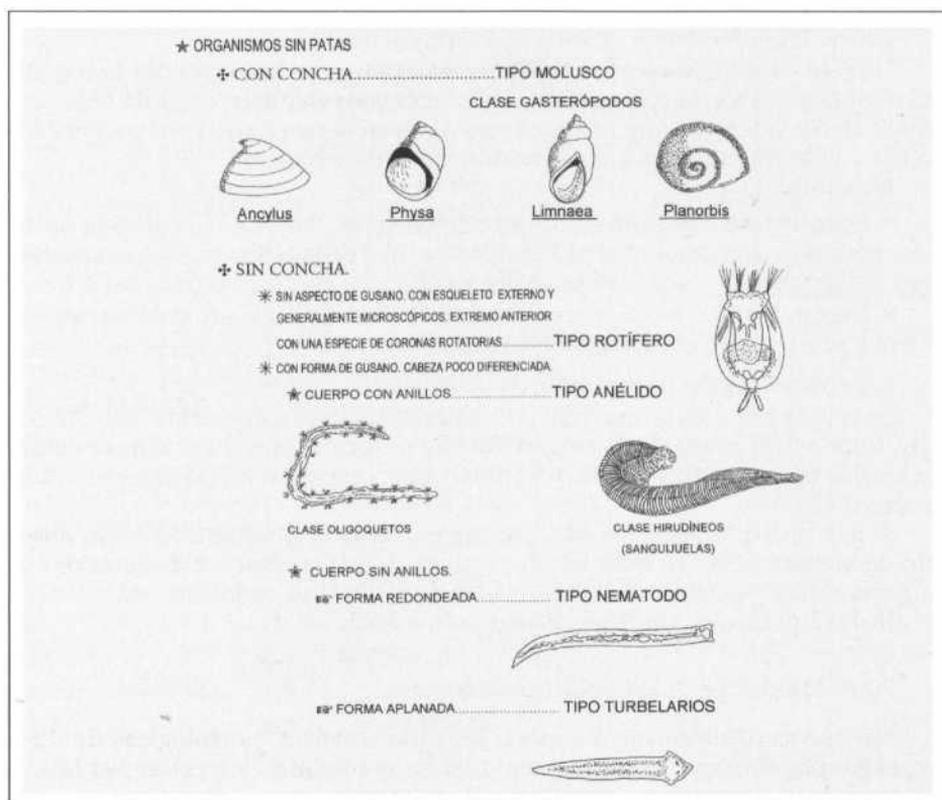
Por la que se ha optado presenta a su vez nuevas alternativas, que se irán cogiendo o rechazando, siguiendo el mismo mecanismo descrito anteriormente, hasta llegar al grupo taxonómico al que pertenece la planta o el animal que se determina: Tipo, Clase, Familia, Orden, Género, Especie, etc.

Ejemplo:

Si el organismo presenta alas

- ▲ Un par de alas.
- ▲ Dos pares de alas.

7.1.7. CLAVE DE PEQUEÑOS ANIMALES ACUÁTICOS



★ ORGANISMOS CON PATAS O RUDIMENTOS DE ELLAS.

☞ CON UN PAR DE ANTENAS. GENERALMENTE 3 PARES

DE PATAS ARTICULADAS.....CLASE INSECTOS.

✓ CON ALAS.

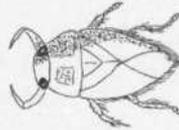
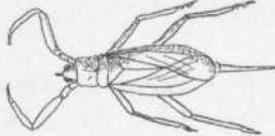
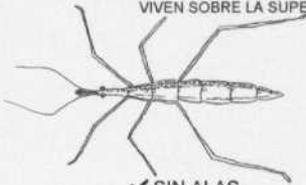
◆ BOCA MASTICADORA. ALAS ANTERIORES

ENDURECIDAS. ANTENAS MANIFIESTAS.....ORDEN COLEÓPTEROS.



◆ BOCA TRANSFORMADA EN PICO. ANTENAS INVISIBLES, EXCEPTO EN LOS ADULTOS QUE

VIVEN SOBRE LA SUPERFICIE DEL AGUA.....ORDEN HEMÍPTEROS.

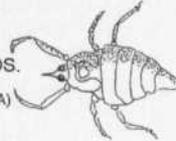


✓ SIN ALAS.

* ALAS MUY CORTAS, POCO DESARROLLADAS.

◆ BOCA EN FORMA DE PICO.....ORDEN HEMÍPTEROS.

(LARVAS DE ESCORPIONES DE AGUA)

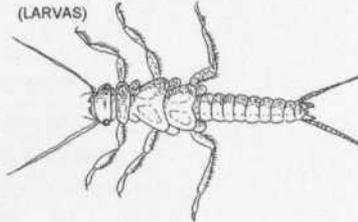


◆ BOCA MASTICADORA O CON UNA MÁSCARA QUE PUEDE PROYECTAR HACIA ADELANTE.

☞ TRAQUEOBRANQUIAS EN EL TÓRAX.

DOS CERCOS LARGOS.....ORDEN PLECÓPTEROS.

(LARVAS)



☞ SIN TRAQUEOBRANQUIAS EN EL TÓRAX.

⊕ TRES CERCOS LARGOS EN EL

EXTREMO POSTERIOR DEL ABDOMEN

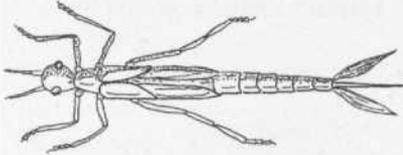
Y TRAQUEOBRANQUIAS EN EL MISMO.....ORDEN EFEMERÓPTEROS.

(LARVAS DE EFÍMERAS)

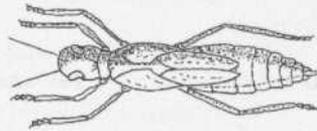


⊕ TRES PUNTAS TRIANGULARES
O TRES LÁMINAS PLANAS EN EL
EXTREMO DEL ABDOMEN.

CON MÁSCARA.....ORDEN ODONATOS



(LARVAS)



* SIN ALAS.

+ TRES PARES DE PATAS TORÁCICAS ARTICULADAS.

PEQUEÑOS INSECTOS QUE SE DESPLAZAN
DANDO SALTOS MEDIANTE UNA PINZA SITUADA
EN EL EXTREMO DEL ABDOMEN.....ORDEN COLÉMBOLOS

INSECTOS QUE VIVEN BAJO EL AGUA.

◇ EL ABDOMEN PRESENTA APÉNDICES

LARGOS Y SU EXTREMO TERMINA EN PUNTA.....ORDEN MEGALÓPTEROS.



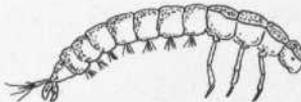
(LARVAS)



◇ SEGMENTOS DEL ABDOMEN SIN ESOS APÉNDICES

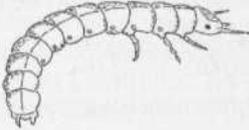
⊕ UN PAR DE APÉNDICES TERMINALES QUE ACABAN
EN UÑAS EN EL EXTREMO DEL ABDOMEN. MUCHOS VIVEN
DENTRO DE TUBOS.....ORDEN TRICÓPTEROS

(LARVAS DE FRIGÁNEAS)



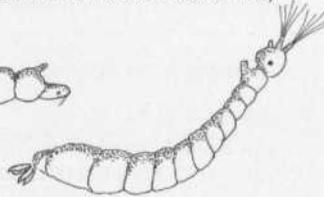
☞ CARACTERES DIFERENTES.....ORDEN COLEÓPTEROS

(LARVAS DE ESCARABAJOS)



☒ SIN PATAS O CON MUÑONES A MODO DE PATAS.....ORDEN DÍPTEROS.

(LARVAS DE MOSCAS Y MOSQUITOS)



→ SIN LOS CARACTERES ANTERIORES.

☞ CON 4 PARES DE PATAS Y QUELÍCEROS.....CLASE ARÁCNIDOS.

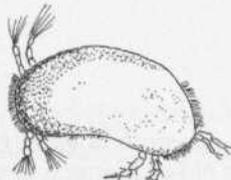
ORDEN ÁCAROS



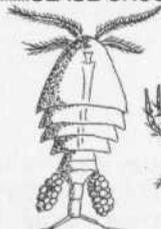
☞ CON DOS PARES DE ANTENAS. NORMALMENTE
NUMEROSOS PARES DE PATAS.....CLASE CRUSTÁCEOS.



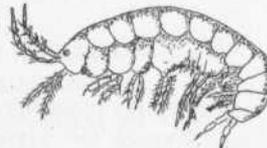
BRANQUIÓPODOS



OSTRÁCODOS



COPÉPODOS



GAMMAÉRIDOS

► 7.2. LOS ANIMALES DEL SUELO Y LA HOJARASCA

7.2.1. OBJETIVOS

- Observar las diferentes adaptaciones y relaciones que se dan en un ecosistema.
- Desarrollar técnicas y metodología científica en el estudio de la fauna y los ecosistemas.
- Conocer el ecosistema del suelo y la hojarasca.
- Identificar mediante claves dicotómicas diferentes invertebrados representativos del suelo y la hojarasca.

7.2.2. MATERIALES

Para la toma de muestras	Para análisis de los datos
<ul style="list-style-type: none">• Azadilla o paleta de plástico.• Bolsa de plástico transparente y goma para cerrarla.• Bolígrafo o rotulador.• Fichas (como las que se describen en la página ¿?, para rellenar en el campo y tomar datos de la estación a muestrear).	<ul style="list-style-type: none">• Bandejas.• Frascos.• Glicerina.• Placas Petri.• Portaobjetos.• Lupa binocular.• Microscopio.• Pinzas finas.• Alcohol.• Etiquetas.• Pinceles.• Cuentagotas.• Embudo de Tulgren.• Rotulador y bolígrafo.

7.2.3. REALIZACIÓN

A menudo pisamos la hojarasca acumulada en el suelo de nuestros parques y bosques, sin darnos cuenta de el fascinante mundo animal que en ella habita. Las hojas secas caídas de los árboles y setos, abrigan multitud de pequeños animales, pero no por ello menos interesantes. Además de hogar, la hojarasca en descomposición les proporciona calor durante las estaciones desfavorables (otoño e invierno) y cobijo y alimento durante todo el año. También les sirve de refugio contra posibles depredadores mayores.

Esta microfauna está estructurada de forma parecida a la fauna de vertebrados. En ella podemos encontrar depredadores, carroñeros, carnívoros, vegetarianos..., constituyendo cadenas y redes tróficas.

La Biosfera, el gran ecosistema terrestre, está formado a su vez por otros ecosistemas más pequeños, entre los que se encuentra el de la hojarasca del suelo. Al suelo van a parar gran cantidad de restos vegetales (hojas muertas, ramas y troncos podridos, etc.) y animales (excrementos, cadáveres) que, entremezclándose entre sí, originan un medio apropiado para el desarrollo de formas de vida muy variadas, configurando un ecosistema sometido a una dinámica particular. En este ecosistema se dan unas características especiales que confieren a sus pobladores habituales, los invertebrados, unas propiedades particulares reflejadas en sus adaptaciones tanto anatómicas y fisiológicas como de comportamiento para poder sobrevivir en este hábitat.

Adaptaciones Anatómicas y Fisiológicas

- Alas, en general, atrofiadas.
- Mandíbulas preparadas para morder y cortar.
- Organismo preparado para digerir celulosa (termitas) o detritus (escarabajo pelotero). Son básicamente basureros.
- Vista adaptada a la oscuridad (grandes ojos) o son ciegos.
- Sentidos táctiles y auditivos muy desarrollados.
- Color del exoesqueleto, por lo general, pardo, pigmentación reducida para mimetizarse con el medio (hojas y ramas en descomposición).

Adaptaciones de Comportamiento

- La mayoría habitan entre las hojas caídas.
- Huyen de la luz, así como del exceso de calor.
- En invierno invernán, el otoño lo pasan entre la hojarasca, en primavera y verano no se entierran por el calor que reciben.
- Sus sistemas de defensa son miméticos.
- Se reproducen sexualmente.
- Perciben las vibraciones de la hojarasca por medio de un fino sentido del tacto en las patas y antenas, lo que les ayuda a huir.

7.2.4. DESARROLLO

1. Toma de muestras.
2. Preparación de la microfauna recogida en las muestras.
3. Análisis de las especies animales presentes en las muestras.
4. Análisis de los resultados.

1. Toma de muestras

Para realizar un estudio faunístico es necesario la recogida de muestras. Esta recogida debe hacerse de modo cuidadoso y teniendo en cuenta dos cosas:

- Intentando no impactar sobre el medio a estudiar.
- Tomar notas de todos los parámetros que sean necesarios para su posterior estudio y contraste de muestras.

Para una toma de muestras adecuada se precisa el material que se señala en la página 1 (material para la toma de muestras).

- Han de recogerse al menos tres muestras en diferentes lugares para poder comparar los resultados entre sí; por ejemplo en un bosque de robles, en un seto y en un prado.

- En cuanto al procedimiento, se procurará recoger las hojas más húmedas y cercanas al suelo. El motivo de elegir éstas, es porque las más superficiales albergan a muy pocos animales.

Posteriormente, raspando con la azacilla, se levanta la capa más superficial del suelo y se guarda en la bolsa de plástico junto con la hojarasca recogida anteriormente. Hay que procurar recoger bastante material pues así obtendremos una cantidad suficiente de animales.

- Por último se rellena la ficha que se describe a continuación y se marca la bolsa con un rotulador escribiendo el número de muestra a que corresponde. Si no se tiene rotulador introducir un papel con el número de muestra escrito a bolígrafo procurando que no se moje. En ambos casos cerrar la bolsa con la goma a propósito para ello.

Nombre del equipo que realiza el muestreo
 Número de la muestra Localidad
 Fecha Hora
 Estado atmosférico: Sol Nublado Lluvia Nieve

Descripción de la estación (subrayar lo que convenga)

- *Vegetación asociada*
 Coníferas / Frondosas (roble, encinar, castaño, bosque galería) / Matorral / Pradera / Seto / Zona de cultivo (huerto, labor).
- *Cantidad de hojarasca y restos vegetales*
 Muy abundante / Abundante / Poca / Escasa / Nula
- *Situación*
 Umbría / Solana
- *Humedad aparente*
 Encharcado / Mucha / Poca / Escasa / Seco
- *Litología*
 Caliza / Arenosa / Arcillosa / Granítica / Pizarrosa
- *Pendiente del terreno*
 Llano / Pendiente suave / Pendiente fuerte
- *Profundidad estimada del suelo*
 Mucha / Bastante / Media / Poca / Suelo superficial
- *Color del suelo*
 Negro / Oscuro / Gris oscuro / Gris claro / Rojizo
- *Temperatura media*
 A 10 cm de la superficie °C, en la hojarasca °C
 en el aire °C

2. Preparación de la microfauna recogida en las muestras

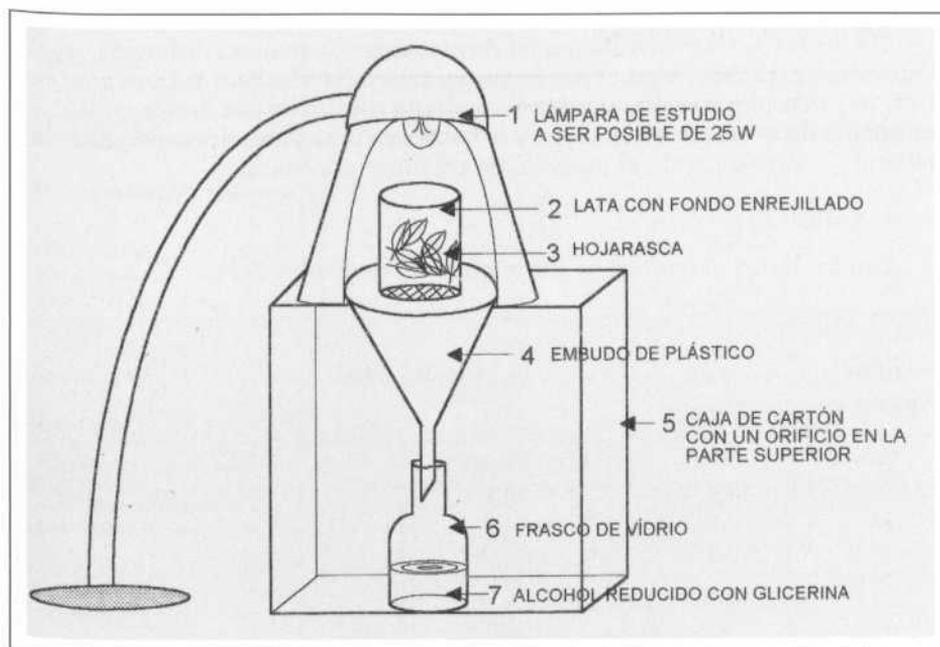
Una vez de regreso al aula ha de procederse de modo inmediato a la extracción y preparación de los animales para su estudio.

El material de cada bolsa será extendido en una bandeja amplia para recoger los animales más visibles. Con cuidado y sirviéndose de unas pinzas finas, se introduce a los animales en un pequeño frasco, al que se añade previamente alcohol de 70°, para poderlos conservar. Pacientemente se recolecta el mayor número posible de especímenes por este método antes de intentar obtener los más pequeños por el procedimiento que luego se describe.

En cada frasco de alcohol se pega la etiqueta correspondiente a cada muestra para no confundirlas.

Una vez terminada la labor con cada una de las tres muestras y ordenados y etiquetados convenientemente los frascos con los animales extraídos, se pasará a recolectar los animales que aún quedan y que son demasiado pequeños para extraerlos por este método.

Los pequeños animales de la hojarasca no observables a simple vista o que son tan pequeños que podríamos deteriorarlos al cogerlos con las pinzas, se van a recolectar mediante el *EMBUDO DE TULGREN*, para su realización se precisa:



Una vez reunidos los elementos necesarios, se construye el Embudo de Tulgren siguiendo el esquema que aparece en el dibujo anterior. En la lata con fondo enrejillado se coloca la muestra y sobre ésta se dirige la luz de la lámpara, que se tendrá encendida durante varias horas. Los animales que se encuen-

tran en la hojarasca huyen del calor intenso para no morir deshidratados. Estos caen por el embudo hasta el frasco con alcohol y glicerina.

Este montaje se hará para cada una de las muestras (3 en total) y se mantendrá al menos durante 24 horas; al cabo de las cuales podrá retirarse el frasco que contendrá la mayoría de los animalitos. Éstos se ponen junto con los de mayor tamaño que ya se habían extraído.

3. Análisis de las especies animales presentes en la muestra

Una vez obtenidos los animales se procede a su estudio y determinación.

Se realiza una observación detenida con la lupa binocular o con el microscopio si son demasiado pequeños. Es aconsejable empezar por los de mayor tamaño (arañas, coleópteros, miriápodos...) por ser más fáciles de observar y luego seguir con los más pequeños.

Se colocan los organismos en placas de Petri, que contendrán alcohol de 70° más unas gotas de glicerina para facilitar su observación, utilizando para recogerlos las pinzas (organismos grandes) o los pinceles o los cuenta gotas (organismos pequeños).

Los organismos más pequeños y delicados es aconsejable colocarlos sobre portaobjetos, que contengan unas gotas del líquido citado, y se observan al microscopio a pequeños aumentos.

El estudio de esta microfauna ha de realizarse de manera ordenada, según el muestreo realizado, para evitar errores y falseo de resultados. Conviene empezar por una sola muestra y una vez acabada continuar con la siguiente. Una vez analizada la muestra, se recoge y se conserva para posteriores estudios; etiquetando y almacenando el material en un lugar adecuado.

4. Análisis de los datos

Con los datos obtenidos se completan las siguientes fichas:

Muestra N.º		
Localidad		Fecha de recogida/...../.....
Tipo de vegetación próxima		
Dibujo o esquema animal	N.º de individuos encontrados	Grupo zoológico al que pertenece
	Posibles hábitos alimenticios	Familia o género al que pertenece

• Estas fichas se deben elaborar con el apoyo de material adecuado como guías, claves de determinación, libros, etc.

• El trabajo es conveniente realizarlo en equipo, de manera que éste se reparta entre los diferentes alumnos para hacerlo más llevadero.

Con las fichas de las especies observadas en cada muestra se confecciona la siguiente tabla:

Nombre del equipo Fecha de recogida Hora			
	Muestra N.º	Muestra N.º	Muestra N.º
Datos de la estación Vegetación asociada Cantidad de hojarasca Situación Humedad aparente Litología Pendiente del terreno Profundidad del suelo Color del suelo Situación atmosférica Temperatura A 10 cm En hojarasca En el aire N.º de especies presentes INSECTOS Coleópteros Himenópteros Hemípteros Ortópteros Colémbolos Dipluros Proturos Tisanuros ARÁCNIDOS Araneideos Pseudoescorpiones Acaros MIRIÁPODOS Quilópodos Diplópodos ANÉLIDOS Lumbrícidos Enquitreidos NEMATODOS CRUSTÁCEOS			

7.2.5. FICHA DE ACTIVIDADES

Compara los resultados obtenidos según las diferentes muestras y extrae algunas conclusiones acerca de los factores que influyen en la abundancia y diversidad de las poblaciones.

1. ¿Cómo afecta la humedad a los organismos del suelo? ¿Aumenta o disminuye la variedad de los organismos (diversidad) cuando el suelo está muy húmedo?

¿Qué grupos de organismos son más sensibles a la desecación? ¿Por qué? ¿Cómo se defienden de ésta?

2. ¿Cómo afecta la temperatura y dónde es más estable, en las zonas superficiales del suelo o en las más profundas? ¿Por qué?

¿Qué mecanismos tienen los organismos del suelo para defenderse de las variaciones de temperatura?

3. ¿Crees que las poblaciones que existen en un determinado suelo se mantienen estables a lo largo del año?

¿Cómo influyen los cambios estacionales?

¿Qué experimento propondrías para estudiar estas variaciones?

4. ¿De qué depende la cantidad de Oxígeno presente en un suelo?

¿La vida en el suelo se desarrollará mejor en suelos porosos con buen drenaje o en suelos que están habitualmente encharcados?. ¿Por qué?

5. ¿Qué suelos tendrán mayor variedad de seres vivos, los que tienen mucha o poca hojarasca? ¿Los que son claros o en general los que son más oscuros?

7.2.6. MANEJO DE CLAVES DICOTÓMICAS

Las claves dicotómicas describen las características morfológicas de diferentes grupos de organismos, ya sean plantas o animales, y en ellas se presentan dos o más alternativas, precedidas de números, letras o símbolos.

Las características opuestas se representan con el mismo símbolo, pero solamente una de ellas coincidirá con el ejemplar que se determina en ese momento, la otra alternativa será rechazada.

Ejemplo:

✿ Con alas.

✿ Sin alas.

Por lo que se ha optado presenta a su vez nuevas alternativas, que se irán cogiendo o rechazando, siguiendo el mismo mecanismo descrito anteriormente, hasta llegar al grupo taxonómico al que pertenece la planta o el animal que se determina: Tipo, Clase, Familia, Orden, Género, Especie, etc.

Ejemplo:

Si el organismo presenta alas:

▲ Un par de alas.

▲ Dos pares de alas.

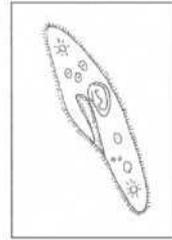
7.2.7. CLAVE DE LOS ORGANISMOS DEL SUELO

A. Animales unicelulares Tipo PROTOZOO

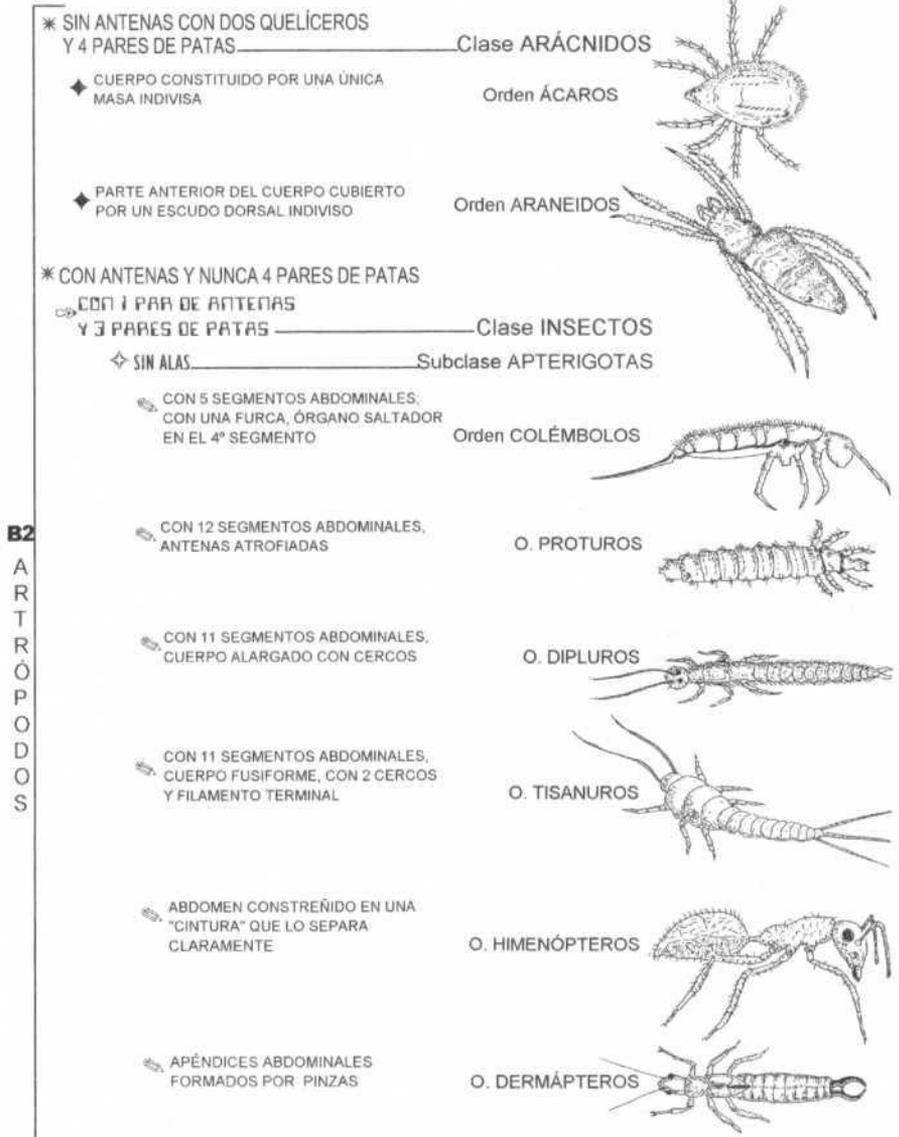
B. Animales pluricelulares METAZOOS

B1-Animales con aspecto de gusano.

B2-Animales con patas articuladas ARTRÓPODOS



31	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ GUSANOS DE FORMA CILÍNDRICA + CUERPO NO SEGMENTADO ⊕ CUERPO DELGADO 	Tipo NEMATODO	
	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ CUERPO FILAMENTOSO, MUY DELGADO 	T. NEMATOMORFO	
	<ul style="list-style-type: none"> + CUERPO SEGMENTADO * NO MICROSCÓPICOS 	T. ANÉLIDO	
	<ul style="list-style-type: none"> * MICROSCÓPICOS ⊕ CON LA PARTE CENTRAL ADELGAZADA Y UN TÍPICO APARATO ROTATORIO EN LA CABEZA, QUE NO ESTÁ DIFERENCIADO DEL TRONCO 	T. ROTÍFERO	
	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ ORGANISMOS MUY PEQUEÑOS (1-2mm) CON 4 PARES DE PATAS NO ARTICULADAS TERMINADAS EN UÑAS 	T. TARDÍGRADOS	
	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ GUSANOS DE CUERPO APLANADO 	T. TURBELARIOS	



B2
A
R
T
R
O
P
O
D
O
S

◇ CON ALAS _____ Subclase PTERIGOTAS

☞ UN PAR DE ALAS

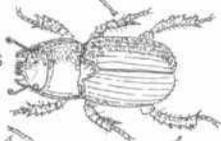
O. DÍPTEROS



☞ DOS PARES DE ALAS

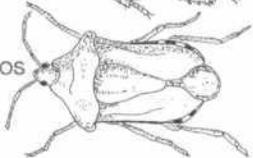
♥ ALAS ANTERIORES MÁS DURAS
SIN NERVIACIÓN Y QUE SE
REUNEN EN LA LÍNEA CENTRAL

O. COLEÓPTEROS



♥ ALAS ANTERIORES CON MÁS O
MENOS NERVIACIÓN Y CÓRNEAS
EXCEPTO EL EXTREMO ANTERIOR

O. HEMÍPTEROS



♥ ALAS ANTERIORES CON NERVIACIÓN
VISIBLE EN SU TOTALIDAD Y PATAS
POSTERIORES ADAPTADAS AL SALTO

O. ORTÓPTEROS



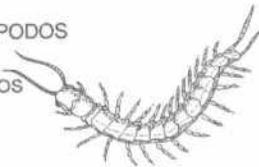
☞ CON 1 PAR O 2 DE ANTENAS PERO NUNCA 3 PARES DE PATAS

⊕ CON 1 PAR DE ANTENAS
Y MUCHOS PARES DE PATAS _____

Clase MIRIÁPODOS

★ CADA ANILLO 1 PAR DE PATAS

O. QUILÓPODOS



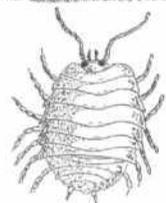
★ CADA ANILLO 2 PARES DE PATAS

O. DIPLÓPODOS



⊕ CON 2 PARES DE ANTENAS Y NÚMERO
VARIABLE DE PATAS, PERO MAYOR DE
3 PARES _____

Clase CRUSTÁCEOS



7.3. EL MAPA TOPOGRÁFICO

7.3.1. OBJETIVOS

- Conocer algunos de los elementos de un mapa topográfico.
- Utilización de técnicas de interpretación de mapas.
- Utilización de técnicas para orientarse y desplazarse.
- Manejo y utilización de mapas topográficos.

7.3.2. MATERIALES

- Lapicero blando y goma de borrar.
- Regla milimetrada, escuadra y cartabón.
- Mapa topográfico de Béjar.
- Brújula.
- Cordel de lana o hilo.

7.3.3. REALIZACIÓN

Un mapa topográfico es un sistema de representación que permite destacar los elementos propios de la superficie natural de un terreno así como las actuaciones propias del hombre.

En España, la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral elabora los mapas topográficos. Existen dos ediciones una de 1947 y otra de 1961. En la actualidad se utilizan los de la segunda edición con datos de 1956.

En estos mapas se representa todo el territorio español que aparece dividido en 1.130 parcelas o mapas topográficos. Cada uno aparece identificado con un nombre o un título de la zona estudiada, (generalmente el de una población importante incluida en esa zona), y un número.

Las actividades planteadas a continuación nos permiten conocer algunos de los elementos de un mapa topográfico. Para su desarrollo vamos a trabajar con la hoja 553 de Béjar de la primera edición de 1947.

1. *Actividades de orientación geográfica*

En la actualidad, en los mapas, la posición del Norte se establece al situar dichos mapas al derechas, el resto de los puntos cardinales se establecen, de esta forma, de manera automática

Las coordenadas geográficas nos permiten localizar con exactitud, en la tierra, cualquier punto indicado en un mapa.

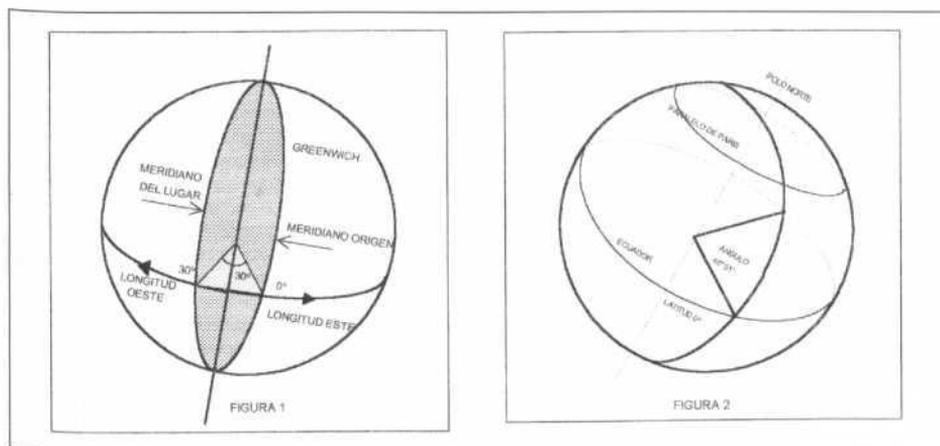
Para hacerlo hemos de conocer los valores que adquieren para un punto que deseamos localizar, las siguientes variables:

LONGITUD: es el ángulo que forma el plano del meridiano que pasa por ese lugar con el plano del meridiano de Greenwich (meridiano de origen).

Viene determinada por todas las líneas paralelas al meridiano de Greenwich, y será longitud Este u Oeste según que las líneas estén situadas al Este o al Oeste del mismo (Fig. 1).

LATITUD: es la distancia angular que existe entre un punto cualquiera de la superficie terrestre y el Ecuador.

Viene determinada por todas las líneas paralelas al Ecuador, y será Norte si las líneas están en el hemisferio Norte, y Sur si están en el hemisferio Sur (Fig. 2).



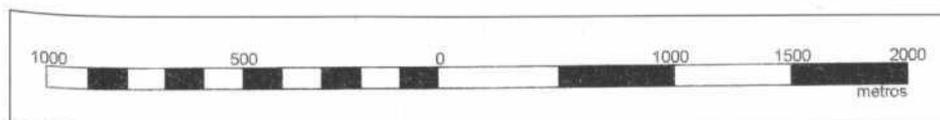
2. Actividades de valores planimétricos

Los valores planimétricos expresan la relación de distancia existente entre los diversos puntos del terreno, para su valoración hay que tener en cuenta la escala según la que ha sido construido el mapa; es decir, la relación que existe entre la distancia entre dos puntos del mapa y la distancia real de los mismos en el terreno.

Esta relación, en la Escalas Numéricas, se puede expresar mediante una fracción en la que el numerador es una distancia-unidad tomada sobre el mapa, y el denominador el valor correspondiente en la realidad.

Por ejemplo: la escala 1/50.000 quiere decir que en el mapa 1 cm representa 50.000 cms en la realidad (500 metros).

En las Escalas Gráficas, la relación se indica mediante una línea dividida en diferentes trazos a los que se asocian valores numéricos que indican los valores correspondientes en la realidad.



3. Actividades de valores altimétricos

Los valores altimétricos indican la altura de los diferentes puntos del terreno respecto al nivel medio del Mediterráneo en Alicante (punto cero).

En un mapa podemos deducir la altitud de un punto mediante los siguientes valores altimétricos:

- COTA: punto más alto de un lugar determinado.
- VÉRTICE GEODÉSICO: cota que se utiliza como referencia para establecer la "red de triangulación" cartográfica.
- CURVA DE NIVEL: línea curva compleja que representa puntos que se encuentran a la misma altitud.
- EQUIDISTANCIA O ALTURA entre dos planos sucesivos intersecciones del relieve. Normalmente, según el tipo de mapa y escala, suele tener un valor de 10 ó 20 metros.

4. Actividades de datos orográficos

Estos datos nos informan de tipo de relieve que ofrece el terreno. Para interpretarlos hemos de tener la disposición que tienen las curvas de nivel:

- *Curvas de creciente paralelismo o que se cierran concéntricamente en torno a un punto*: indican la existencia de una montaña o colina.
- *Curvas de nivel muy próximas entre si*: terreno muy escarpado.
- *Curvas de nivel separadas entre si*: topografía muy llana.
- *Donde las curvas de nivel toman forma de uve* indican la existencia de un valle o depresión. El sentido de la pendiente se indica por la apertura de la uve.

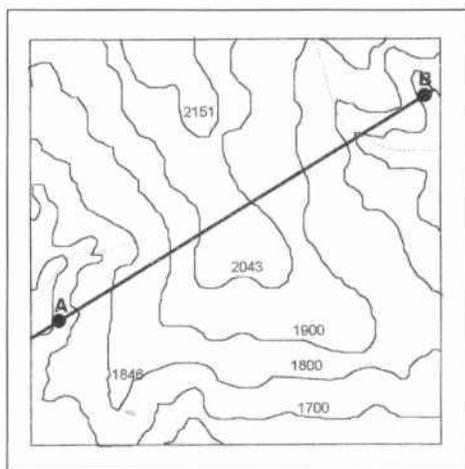
Como no todas las curvas de nivel vienen acotadas, es conveniente saber que en estos casos, la altura de las no acotadas se deduce de las que sí lo están

a partir de la equidistancia que las separa. El sentido de las pendientes se deduce tomando como referencia las alturas de las cotas más próximas.

Una actividad muy interesante para conocer el perfil topográfico existente entre dos puntos, consiste en la realización de cortes topográficos, el procedimiento es el siguiente:

1) Localizados en el mapa los puntos sobre los que se va a construir el perfil, se traza una línea recta entre ambos.

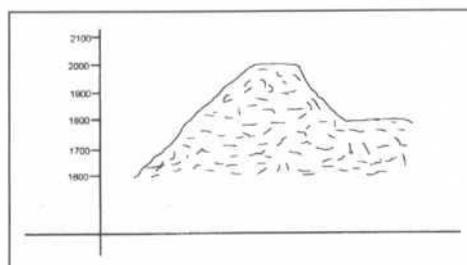
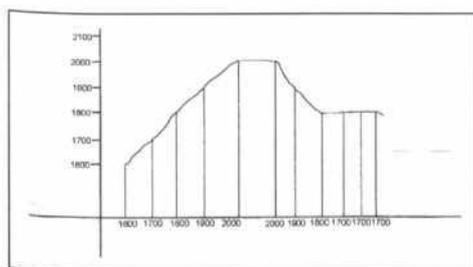
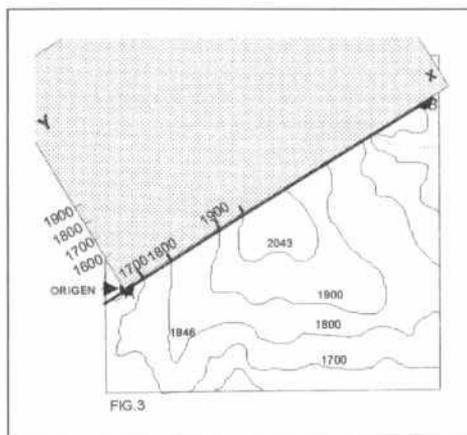
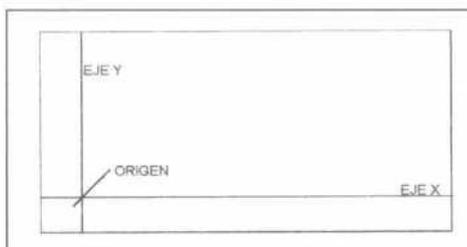
2) Trazar sobre una hoja (a ser posible cuadrículada) un eje de coordenadas.



El punto de origen de las coordenadas se coloca sobre el punto A y se hace corresponder el eje X con la línea AB. Sobre el papel se marcan los puntos donde las curvas de nivel se intersectan con el eje X, anotándose el valor correspondiente de cada curva de nivel. Estos valores hay que tenerlos en cuenta al fijar en el eje Y los valores de la altitud.

La equidistancia entre las curvas deberá tomarse de acuerdo con la escala del mapa. El valor más bajo se colocará un poco por encima del origen (Fig. 3).

3) Se anotan en el eje X los puntos correspondientes al valor de cada curva, se unen estos puntos para obtener un perfil final. Una vez realizado el perfil se puede calcular la distancia entre los puntos señalados midiendo la distancia entre los puntos siguiendo el perfil.



7.3.4. FICHA DE ACTIVIDADES -1-

1. Utilizando de forma combinada el mapa topográfico de la zona de Béjar (hoja 553), orienta el mapa e indica los cuatro puntos cardinales desde el lugar en el que te encuentras.

2. ¿Qué dirección lleva el río Cuerpo de Hombre?
3. ¿Por qué nuestra latitud es Norte y la longitud Oeste?
4. Localiza las coordenadas geográficas de los siguientes puntos:

Béjar:

Candelario:

Peñanegra:

Valdesangil:

Llano Alto:

La Peña de la Cruz:

El Calvitero:

5. Calcula el radio del paralelo que pasa por la ciudad de Béjar.

7.3.5. FICHA DE ACTIVIDADES -2-

1. Con una regla graduada calcula en el mapa la distancia entre Béjar y Candelario, Candelario y Llano Alto, y Peña Negra y Béjar. Convierte estos valores en distancias reales sobre el terreno sirviéndote de la escala numérica.

- Distancia Béjar-Candelario:

- Distancia Candelario-Llano Alto:

- Distancia Peña Negra-Béjar:

2. Con una cuerda u objeto similar calcula las mismas distancias del supuesto anterior tomando como referencia la escala gráfica.

- Distancia Béjar-Candelario:

- Candelario-Llano Alto:

- Distancia Peña Negra-Béjar:

¿Coinciden los valores obtenidos de la escala numérica con los obtenidos con la escala gráfica? ¿Por qué?

3. ¿Si tuvieras que realizar en línea recta el recorrido entre los puntos anteriores, recorrerías más o menos camino que el obtenido en esos cálculos?

7.3.6. FICHA DE ACTIVIDADES -3-

1. ¿Podría ser 1.130 metros el valor de la altitud de una curva de nivel en este mapa?, ¿y de 1.207 metros?, ¿y de 980 metros? ¿Por qué?

2. Deduce a que altitud se encuentran los puntos siguientes, teniendo en cuenta las curvas de nivel próximas, las cotas y los vértices geodésicos próximos:

- | | |
|-------------|-------------------|
| Béjar: | Puente de la Luz: |
| Llano Alto: | Navacarros: |
| Candelario: | Peña de la Cruz: |

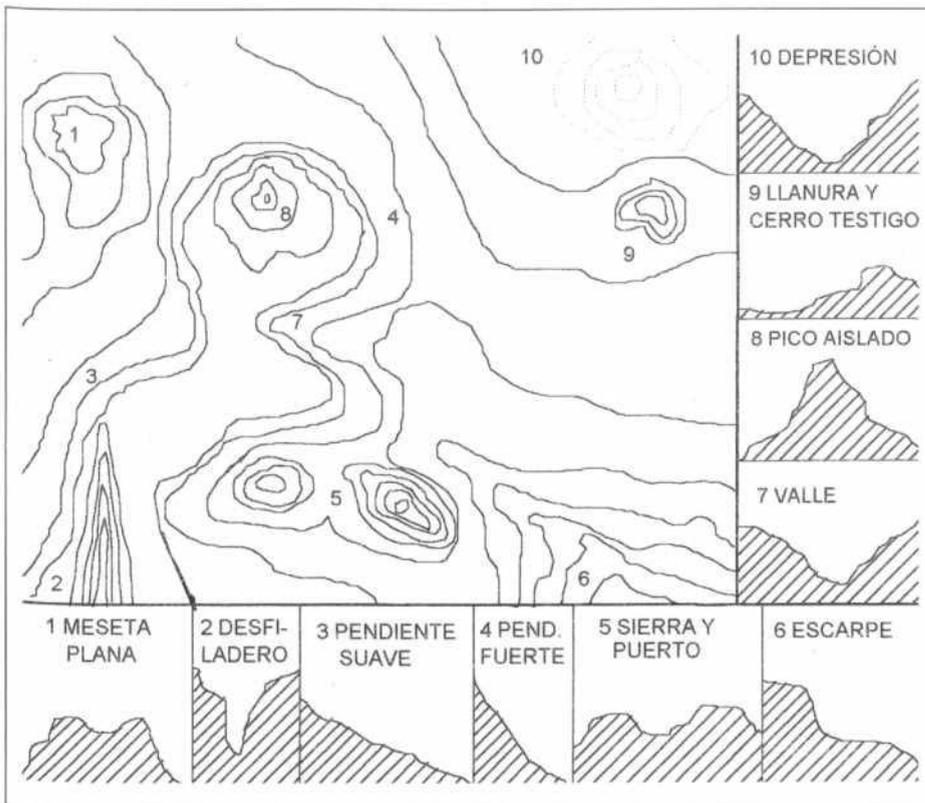
3. Indica las coordenadas geográficas de la cota más alta y de la más baja del mapa.

4. Localiza y escribe los puntos geodésicos existentes en el mapa.

5. ¿Cuál es la equidistancia entre curvas de nivel en el mapa? ¿Es la misma siempre en todos los mapas?

7.3.7. FICHA DE ACTIVIDADES -4-

1. A partir de la siguiente figura trata de localizar en el mapa las siguientes formas topográficas indicando sus coordenadas geográficas.



- Picos sobresalientes.....
- Escarpes pronunciados.....
- Mesetas.....
- Valles.....
- Depresiones.....
- Cerros testigo.....

2. Realizar el perfil topográfico desde Béjar a Candelario indicando la distancia real entre ambas poblaciones.

7.4. RECOLECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LARVAS ACUÁTICAS

7.4.1. OBJETIVOS

- Identificar distintas larvas acuáticas de insectos.
- Observar las diferentes adaptaciones al medio físico de las larvas acuáticas.
- Sensibilizar y responsabilizar frente a la captura y mantenimiento en cautividad de animales.

7.4.2. MATERIALES

- Botes de cristal.
- Pinzas.
- Acuario.
- Bolsas de plástico.
- Cubos.
- Lupa binocular.
- Placas Petri.
- Cuaderno de campo.
- Lápiz y bolígrafo.

7.4.3. REALIZACIÓN

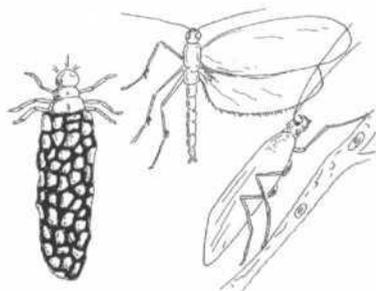
En los alrededores del Aula Activa de Llano ALto, discurre el río Cuerpo de Hombre. La zona que se visita es la correspondiente al curso alto, caracterizado por poseer una fuerte pendiente y sus aguas una alta velocidad y buena oxigenación.

Se trata de conocer a algunos de sus habitantes, concretamente las larvas de tres Ordenes de Insectos, muy abundantes en estas aguas.

Los tres grupos de larvas en las que se centra la actividad son:

- FRIGÁNEAS.
- QUIRONÓMIDOS.
- EFÉMERAS.

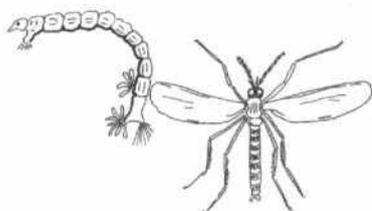
FRIGÁNEAS



PERTENECEN AL ORDEN TRICHOPTERA. SUS LARVAS Y NINFAS SON ACUÁTICAS, Y TIENEN LA PARTICULARIDAD DE QUE CONSTRUYEN UNA ESPECIE DE ESTUCHES PROTECTORES EN FORMA DE TUBO, CON TROCITOS DE ARENA DEL FONDO.

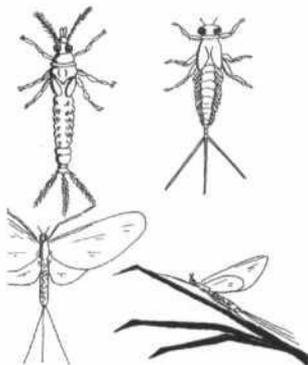
EN ESTADO ADULTO, SEMEJAN UNA MEZCLA DE MOSCA Y POLILLA, CON ALAS PELUDAS Y SIN MANDÍBULAS (NO SE ALIMENTAN EN ESTADO ADULTO). VUELAN NORMALMENTE AL OSCURECER Y DURANTE EL DÍA SE ESCONDEN ENTRE LA VEGETACIÓN DE LA ORILLA.

QUIRONÓMIDOS



SON PEQUEÑOS DÍPTEROS (UN PAR DE ALAS), QUE PRESENTAN UNA JOROBA EN EL TÓRAX. SE LES DENOMINA MOSQUITOS NO CHUPADORES, PARA DIFERENCIARLOS DE LOS MOLESTOS CÍNIFES, CHUPADORES DE SANGRE LAS LARVAS VIVEN EN EL AGUA ALIMENTÁNDOSE DE MATERIA ORGÁNICA.

EFÉMERAS



PERTENECEN AL ORDEN EPHEMERÓPTERA. COMO COSA CURIOSA DIREMOS QUE SU VIDA ADULTA NO SE PROLONGA MÁS ALLÁ DE UNOS POCOS DÍAS, A VECES TAN SÓLO UNO; DE AHÍ SU NOMBRE DE EFÉMERA O EFÉMERA. SU ESTADO LARVARIO PUEDE DURAR AÑOS.

LOS ADULTOS PARECEN PEQUEÑAS LIBÉLULAS DE COLOR BLANQUECINO QUE JUNTAN SUS ALAS SOBRE EL DORSO (LAS CIERRAN) COMO HACEN LAS MARIPOSAS.

TAL Y COMO SE OBSERVA EN EL DIBUJO, DE LOS DOS PARES DE ALAS, EL PRIMERO ES MAYOR QUE EL SEGUNDO. SU CUERPO TERMINA EN UNOS FILAMENTOS LLAMADOS CERCOS.

LAS EFÉMERAS CONSTITUYEN UN BOCADO EXQUISITO PARA LOS PECES, LO CUAL HA SIDO APROVECHADO TRADICIONALMENTE POR LOS PESCADORES, QUE LO UTILIZAN COMO CEBO (ES EL LLAMADO BAYO). SON VOLADORAS MEDIOCREES Y RARAMENTE SE ALEJAN DEL AGUA.

7.4.4. DESARROLLO

1. *Recolección de las larvas*

Aunque parezca imposible por la fuerza que llevan las aguas del río Cuerpo de Hombre, estas larvas viven adheridas a la parte inferior de las piedras.

Para realizar una correcta recolección, bastará ir levantando suavemente las piedras de tamaño medio del cauce y observar con detenimiento la parte que ha estado sumergida, ya que en ellas se encontrarán las larvas buscadas.

Se tendrán preparados recipientes (frascos de vidrio o plástico) que contengan agua del propio río. Con una espátula o con las pinzas (sirve también un palito) se "arrastran" las larvas hasta estos recipientes, que servirán para transportarlas hasta el aula.

2. *Mantenimiento en cautividad*

Se tratará de reconstruir un ambiente lo más parecido posible al medio natural donde han sido capturadas las larvas.

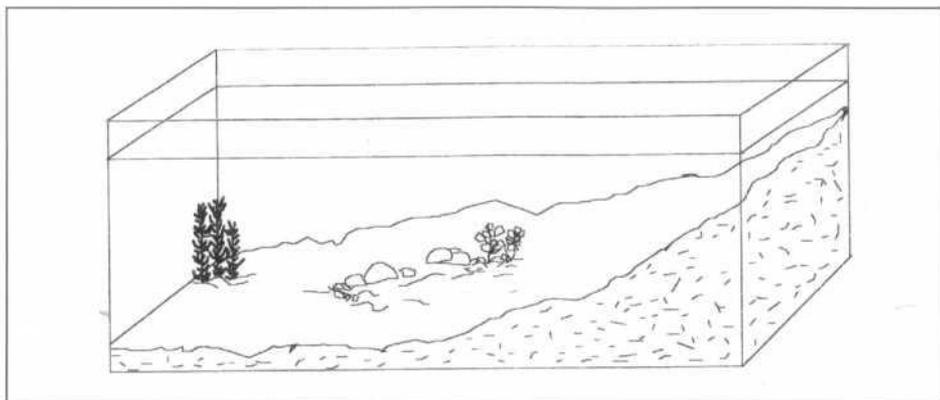
Partiendo de un acuario, se van añadiendo los diversos materiales que forman su biotopo característico.

Tratando de no alterar demasiado el medio físico del río, se recoge arena y grava de la orilla del río, piedras de tamaño medio que sirvan de refugio, así como algunas plantas acuáticas que se encuentran en el cauce.

Una vez que se tengan todos estos materiales y ya en el aula, se comienzan a introducir éstos dentro del acuario.

La arena, grava, al igual que las piedras "refugio", deben ser lavadas con agua corriente para evitar introducir lodos, limos, etc., que impidan o dificulten la visión. Las plantas acuáticas no es recomendable lavarlas, ya que pueden tener animales que serán muy interesantes.

Tanto la arena como la grava conviene colocarlas de modo que se consiga cierta pendiente (ver dibujo); esto permite limpiar el acuario sin molestar a los animales.



Las piedras refugio y las plantas se colocarán de modo que tampoco dificulten la visión general del acuario.

Una vez completada la "decoración" se introduce agua del río que se habrá recogido previamente, como estas larvas necesitan agua con bastante oxígeno, conviene que ésta se haya recogido de las zonas más agitadas del cauce.

Hay que tener cuidado al introducir el agua para no alterar demasiado el interior del acuario.

Una vez estabilizado el acuario se introducen las larvas recolectadas, para hacerlo más completo, se puede añadir algún insecto adulto de los que se desplazan por la superficie, o bien buceadores.

¡ADVERTENCIA!. Para el estudio de las larvas evitar introducir en el acuario peces o anfibios, ya que estas larvas son un suculento menú para dichos animales.

Es fundamental que se coloque el acuario lejos de posibles fuentes de calor (ventanas, etc.), ya que para mantener con vida durante cierto tiempo a las larvas la temperatura ideal debería ser inferior a 18°C.

No mantener a los animales en cautividad más tiempo del necesario, una vez estudiados devolverlos a su habitat natural.

7.4.5. FICHA DE ACTIVIDADES

1. Observar la morfología de las diferentes larvas introducidas y ver las adaptaciones al medio en el que viven.

2. Observar, mediante la lupa binocular y una placa Petri con agua, la morfología de las larvas de modo más detallado: cabeza, ojos, antenas, aparato bucal, etc. y compararlas con las larvas adultas. Intentar dibujar las larvas observadas.

3. Estudio sobre la formación de los estuches de las Frigáneas:

Disponer una batería de botes llenos de agua y añadir diferentes elementos naturales y artificiales, como por ejemplo, restos de hojas y palitos de los entornos del río, arena, cuentas de pendiente de pequeño tamaño, etc.

Se recogen unas Frigáneas y con sumo cuidado retirarlas de su estuche, introducir en cada bote una o dos larvas desnudas y al cabo de cierto tiempo se observará que han construido un nuevo estuche con los distintos materiales añadidos.

8

Cartografía adicional

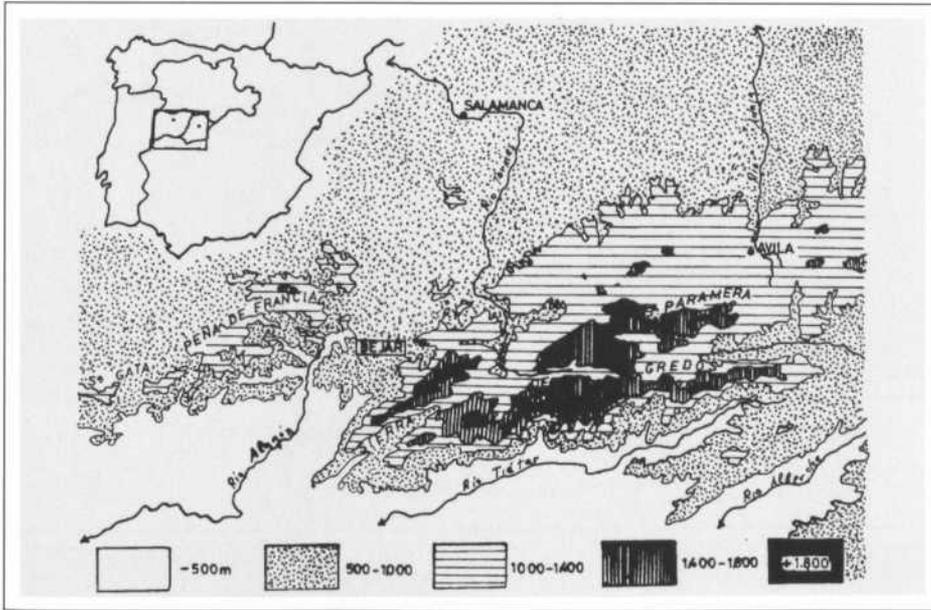
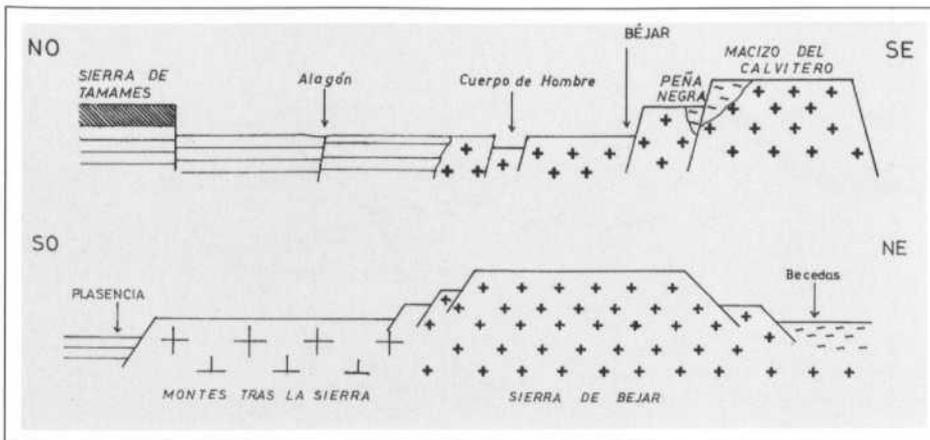
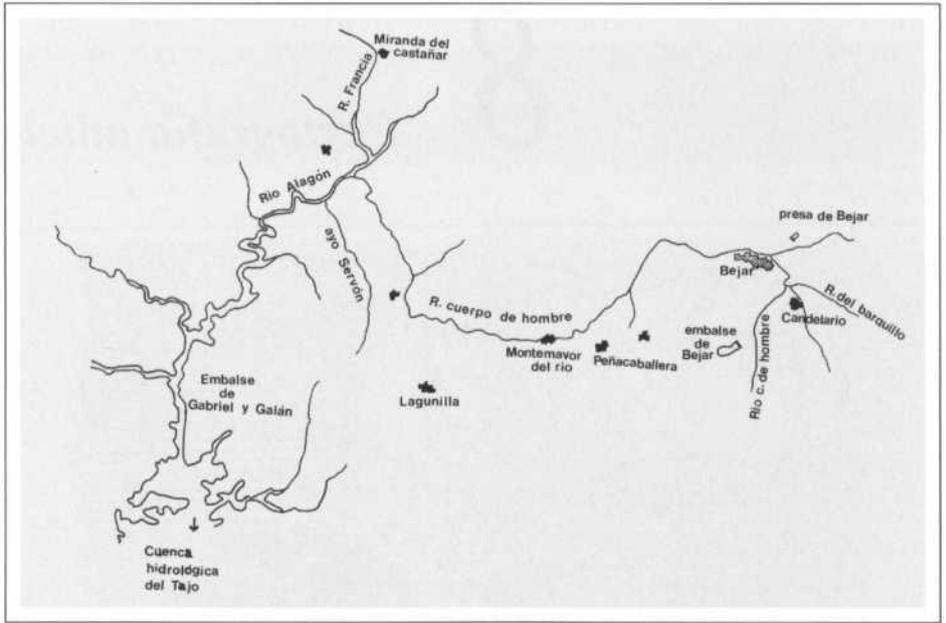


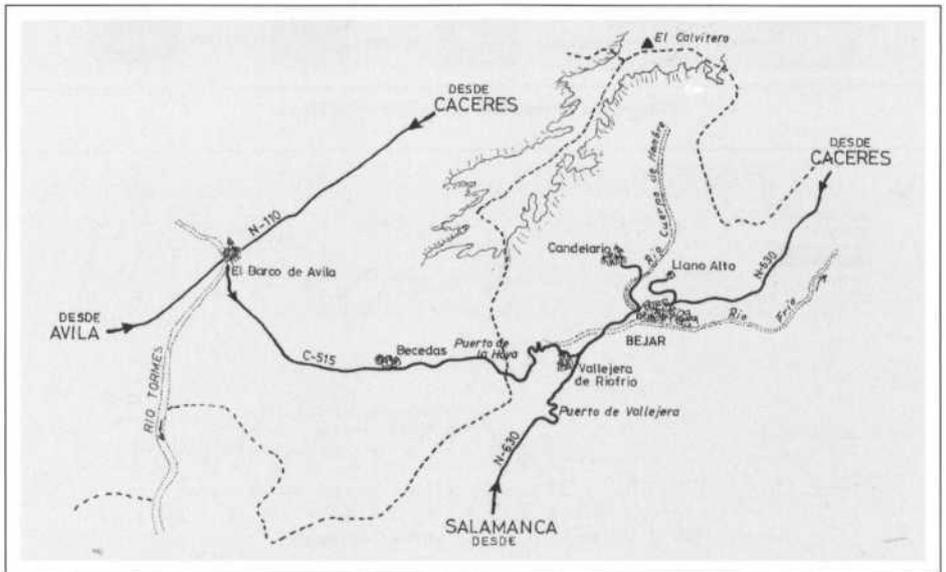
Diagrama altitudinal de la Sierra de Béjar



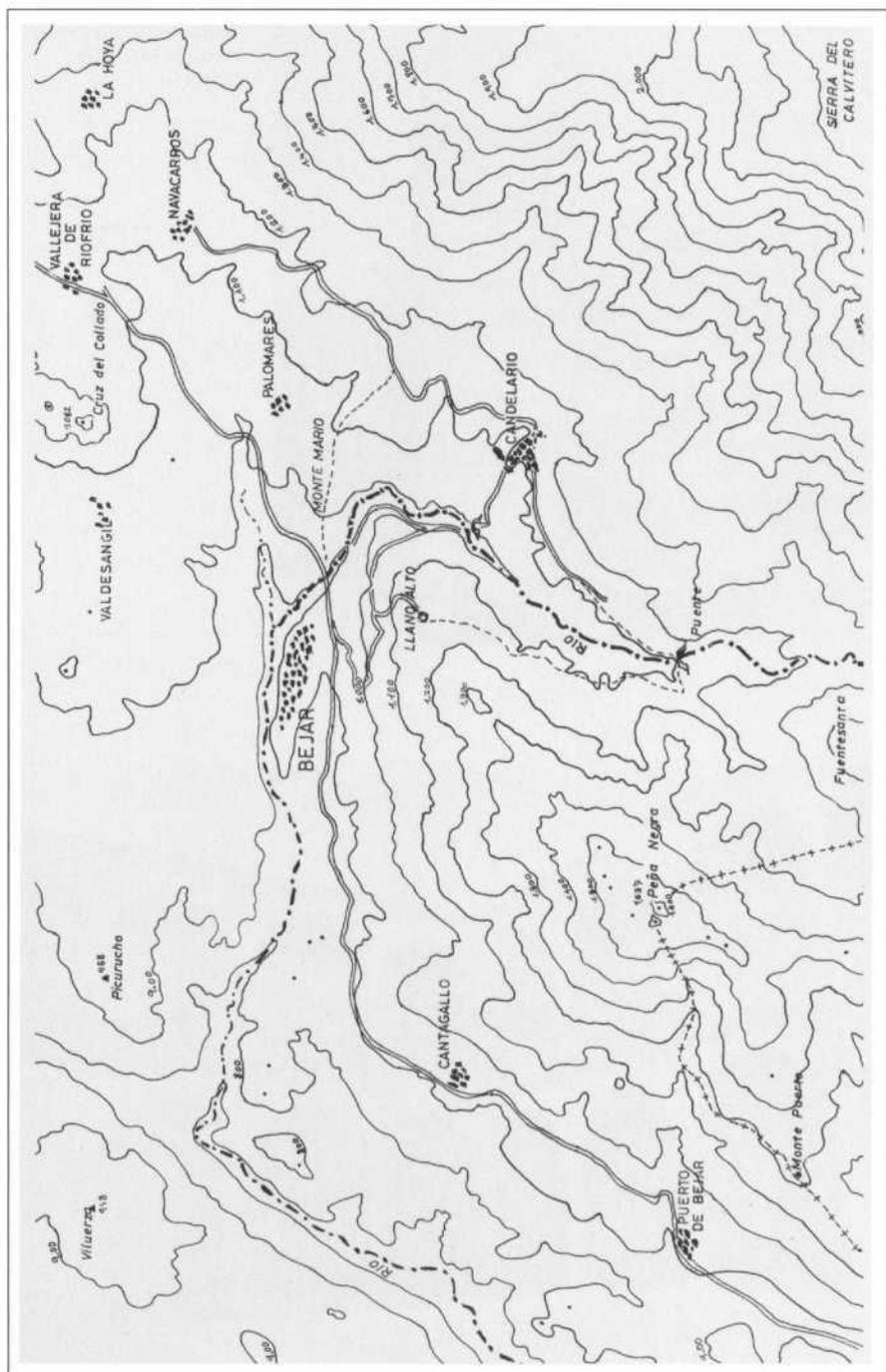
Esquema estructural de la Sierra de Béjar (los dos perfiles geológicos son normales entre sí)



Esquema general de la red hidrológica



Accesos a la Sierra de Béjar desde las capitales de provincia circundantes



Mapa topográfico de los alrededores de Llano Alto

Iglesia de El Salvador,
Béjar, con la sierra
al fondo



Claustro renacentista.
Interior del Castillo
de los Duques de Béjar.
Hoy Instituto
de Bachillerato

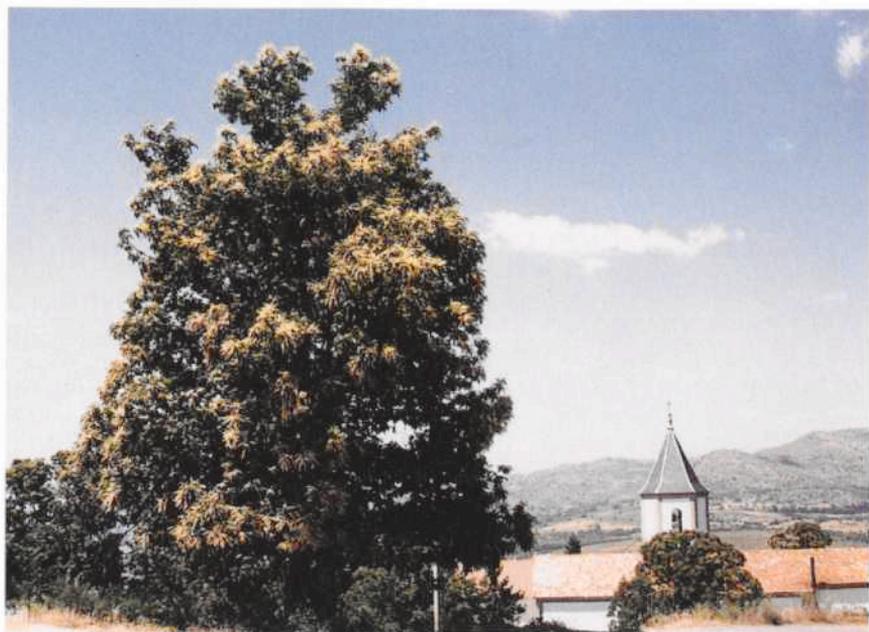


Casa tradicional
de Candelario



Iglesia parroquial
de Nuestra Señora
de la Asunción.
Siglo XVI

Hojas de castaño
(*Castanea sativa*)



Vista de El Castañar



Hojas de roble.
(*Quercus pyrenaica*)
muy abundante
en los alrededores
de Béjar



Flores de zarzamora.
(*Rubus fruticosus*)
con algún fruto
incipiente.
Junio de 1995

Vista del Albergue
de Llano Alto.
Al fondo de la
Sierra de Candelario



Grupo de jóvenes
en las proximidades
de Llano Alto.
Junio de 1995



Río Cuerpo de Hombre a su paso por el Navazo



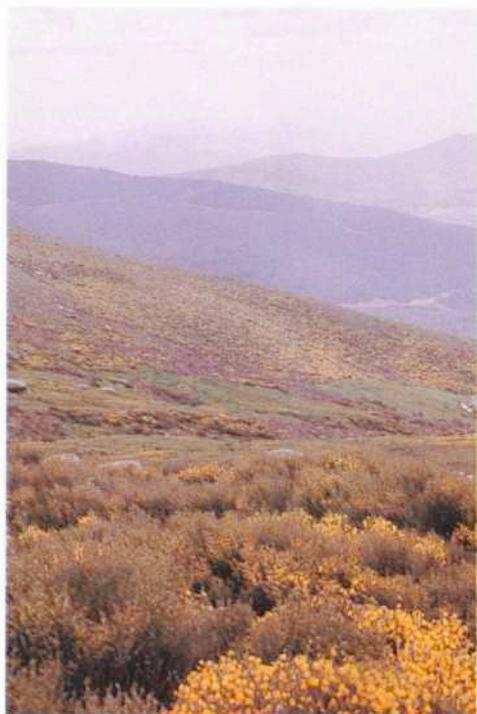
Panorámica de Vallejera donde se aprecia el impacto visual de las nuevas vías de comunicación

Lagunas del Trampal, vertiente sur de la Sierra de Béjar



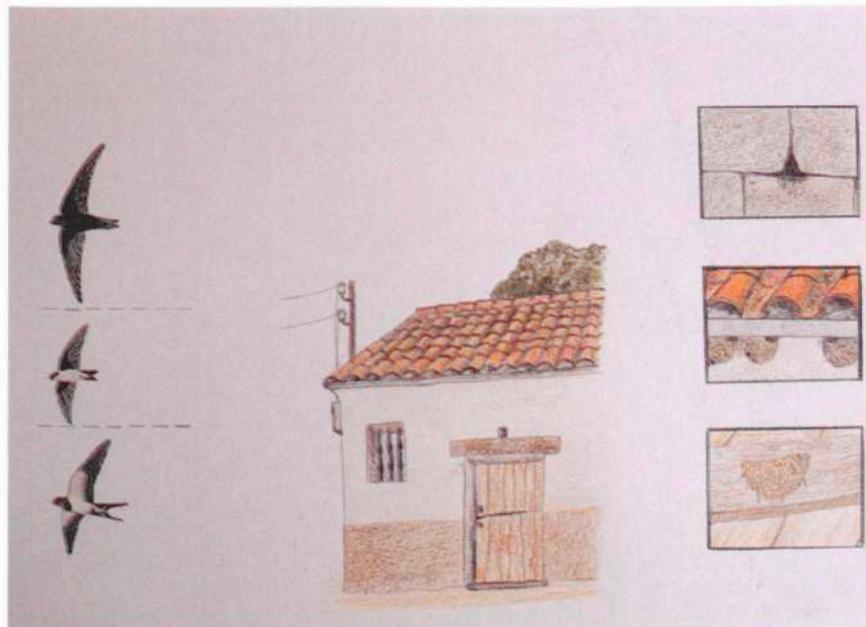
Béjar

Piornales



Narcissus sp.

Tritón jaspeado.
Triturus marmoratus.
Macho adulto
con la cresta
nupcial resaltada



Vencejo, avión
y golondrina.
Siluetas, estratos
de alimentación y nidos

Cantueso



Cigüeña.
Ciconia ciconia

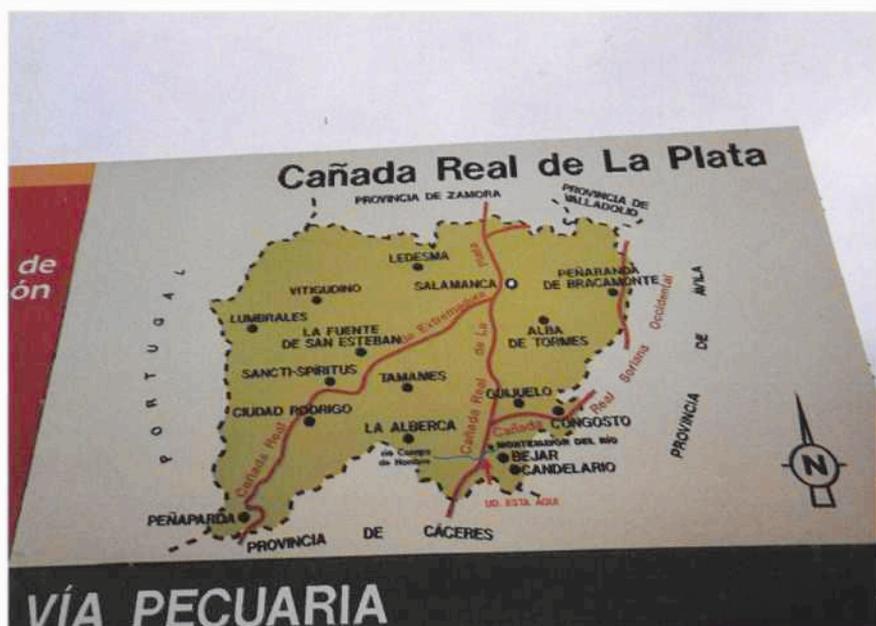
Mochuelo común.
Athene noctua



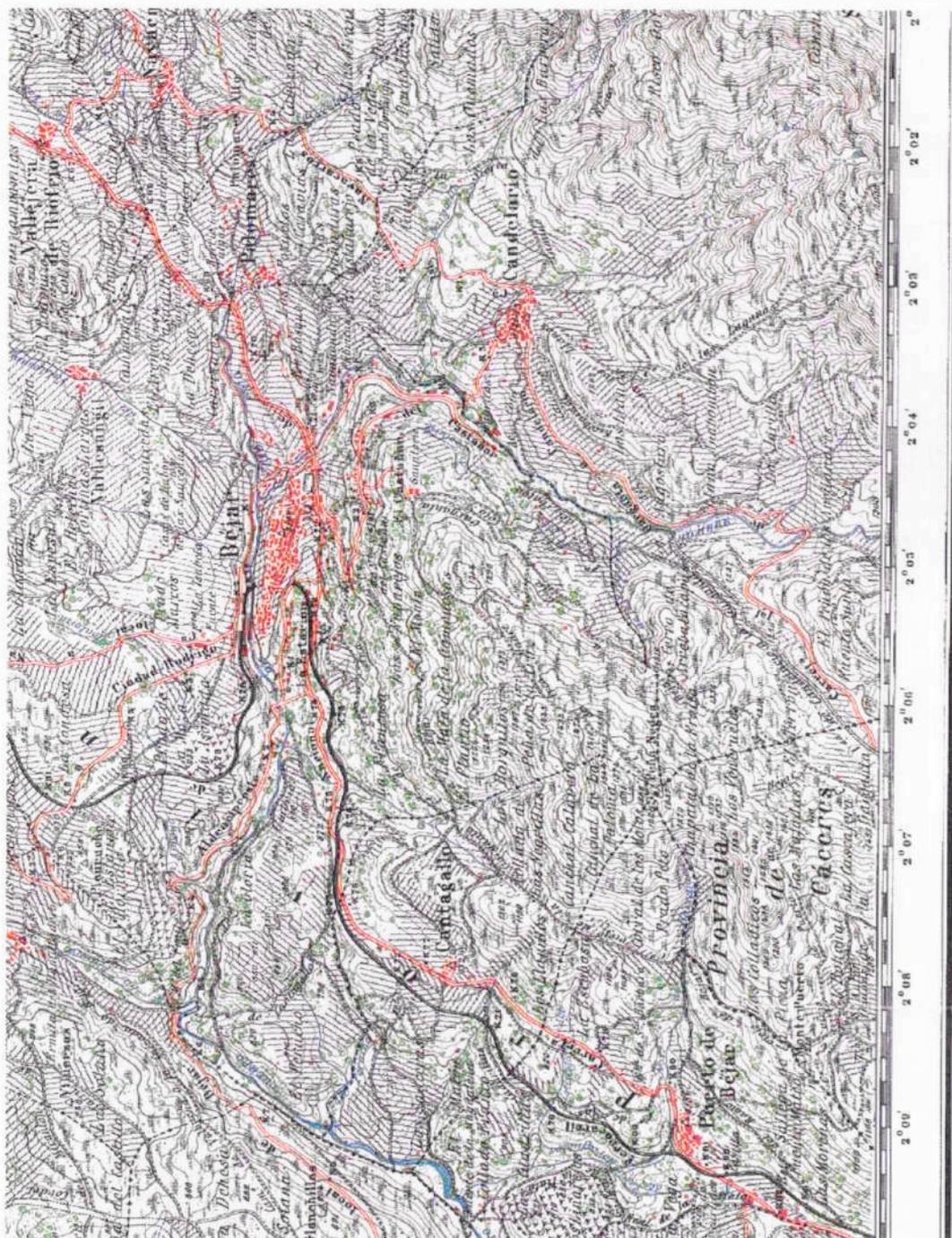
Puente de "Lamalena"
(Puerto de Béjar)
por el que discurría
la calzada romana
llamada de la Plata



Castillo de Montemayor del río, paso obligado de los rebaños extremeños en dirección a Salamanca y Soria



Cartel anunciador, de las diferentes vías pecuarias utilizadas por la mesta en las inmediaciones de la sierra de Béjar



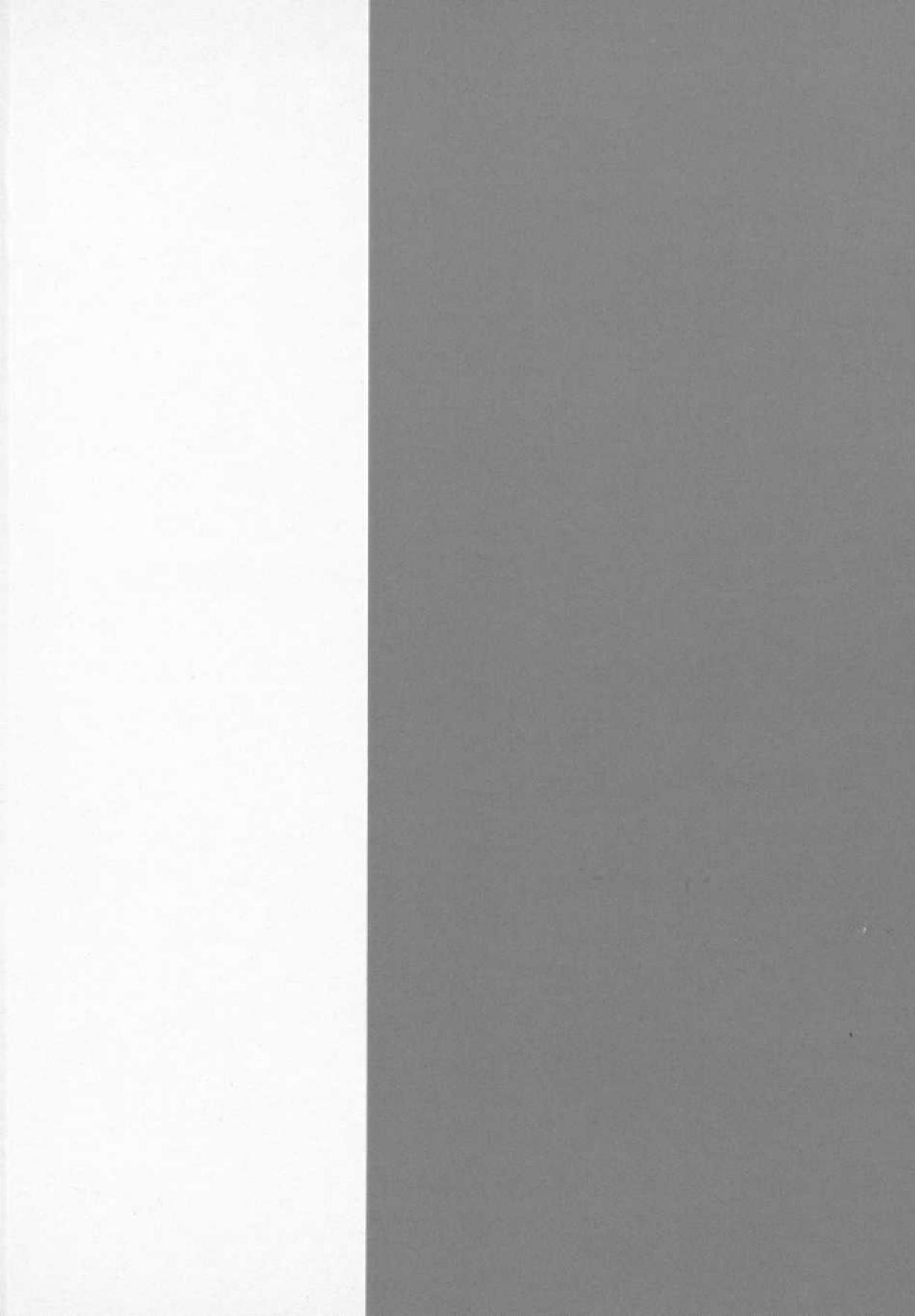
Mapa topográfico. Hoja n.º 553



Turberas y cervunales
junto a las lagunas
del Trampal



Candelario





CASTILLA Y LEÓN

COLECCIÓN
AULAS ACTIVAS EN LA NATURALEZA
Material Educativo



AULA ACTIVA DE LA NATURALIZA

ELIANO ALEJO