

**APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS
NATURALISTICOS DEL MONCAYO Y SU ENTORNO A LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES
DE PRIMERO DE BUP**

J. M. GARDE*
P. ERANSUS*

* Profesores de Ciencias Naturales del I. de B. «Benjamín de Tudela», Tudela (Navarra)

**COMUNICACION P.I.M.A.V. (PROGRAMA
PARA LA INICIACION AL MEDIO AMBIENTE EN VERUELA)**

L. F. DE FRUTOS*
J. M. BASELGA*
J. ARBUES*

* Monasterio de Veruela.

COMUNICACION P.I.M.A.V. (PROGRAMA PARA LA INICIACION AL MEDIO AMBIENTE EN VERUELA)

L. F. DE FRUTOS*
J. M. BASELGA*
J. ARBUES*

INTRODUCCION

Los inicios de la experiencia en Educación Ambiental de Veruela se enmarcan dentro de las actividades del Año Europeo del Medio Ambiente que las Comunidades Europeas fijaron en 1987.

Sus motivaciones eran claras, desarrollar un programa durante el curso escolar que centrara su atención en una comarca zaragozana, el Somontano del Moncayo, tratada de modo interdisciplinar de manera que medio natural y medio humano-cultural se tuvieran en cuenta, pensando en escolares de la provincia de Zaragoza, incluida su capital, de ciclo superior de E. G. B. y E. E. M. M. La idea de crear un Centro de Educación Ambiental en el Monasterio de Veruela fue promovida por las Instituciones regionales. En concreto, Diputación General de Aragón con sus departamentos de Agricultura y Cultura; Diputación Provincial de Zaragoza y Delegación Provincial del Ministerio de Educación y Ciencia, asumieron económicamente la realización concreta del proyecto, el cual fue encargado a un equipo multidisciplinar de tres personas.

Es así, y en este marco, donde surge el PIMAV (Programa de Iniciación al Medio Ambiente en Veruela) en la confianza que iniciativas similares proliferen en la amplia geografía aragonesa a semejanza de lo ocurrido en comunidades cercanas a la nuestra.

* Monasterio de Veruela.

OBJETIVOS

El P.I.M.A.V. pretende desde sus inicios el fomento en el joven de actitudes de respeto hacia los bienes culturales, naturales y sociales del somontano moncayés, llegando a éste mediante el conocimiento y análisis de una realidad.

Igualmente, creemos en la enseñanza multidisciplinar y participativa como un buen instrumento para el acercamiento al medio no entendiendo las materias como compartimentos estancos, sino bien relacionados entre sí y buscando en todo momento que el escolar protagonice aquello que pretende conocer.

Pensamos que, dada la infraestructura del P.I.M.A.V., se potencian elementos convivenciales entre maestros y escolares y entre éstos mismos. Se rescata aquí algo que se va perdiendo en los centros de enseñanza habituales en los que las relaciones apartadas de lo estrictamente docente, apenas tienen lugar. Asimismo, vemos conveniente que el joven adopte posturas de crítica constructiva ante agresiones que sufre o ha sufrido el patrimonio cultural o natural, intentando crear el clima en el que surjan ideas para armonizar conservación y desarrollo.

ACTIVIDADES

Dados los recursos pedagógicos de la zona y la filosofía del proyecto encargado, entendimos desde el principio que era necesario buscar centros de interés preferenciales o actividades básicas sobre las que se incidiría primordialmente.

Así, en el *contexto histórico-cultural* se encuadra como elemento fundamental el estudio del Monasterio de Veruela. Sus orígenes, su construcción, sus moradores a lo largo del tiempo, su trayectoria histórica y artística en suma.

También se trabajan construcciones militares antiguas, pues siendo comarca fronteriza, los castillos, constituyen puntos de referencia obligados.

La zona es rica en yacimientos arqueológicos. Nuestro interés radica en realizar su prospección como primera toma de contacto e intentar deducir los modos de vida de aquellos habitantes.

Se realizan análisis de textos antiguos que tienen que ver con la zona y donde se pueden apreciar las influencias de Veruela a lo largo del tiempo. La visita histórica de Tarazona como cabecera comarcal también se encuadra dentro del programa.

En el *ámbito de medio natural* el centro de interés preferencial es el estudio del parque Natural de la Dehesa del Moncayo. Desde el punto de vista botánico resulta altamente ejemplificador de cómo relieve, orientación, climatología y edafología influyen en la cliserie vegetal.

La fauna, siempre difícil de ver, también tiene su lugar. Desde el primer momento pensamos que se deberían buscar especies interesantes y fáciles de observar. Nos

decantamos por el estudio de las aves carroñeras de la zona (buitre leonado y alimoche) incidiendo sobre etología y ecología además de en su protección. Así mismo, en determinadas épocas, algunas lagunas o estancas se convierten en colectores de aves acuáticas, que por su variedad, número y costumbres, merecen nuestra atención.

Aplicaciones prácticas de los aspectos botánicos y zoológicos se llevan a cabo en laboratorios o talleres de naturaleza. Se confeccionan herbarios, se construyen cajas nido para aves insectívoras, se analizan restos y señales dejados por la fauna, se experimenta con tintes vegetales o se obtienen esencias.

Dentro de actividades de *medio humano*, tratamos de que el escolar capte la realidad, los modos de vida de las gentes de la comarca. Así se visitan centros industriales relacionados con el medio (centrales hidroeléctricas del Moncayo), explotaciones agropecuarias (granjas, piscifactorías, bodegas).

Igualmente, se intenta conocer, mezclándose con los lugareños, su forma de vida, sus necesidades y sus inquietudes.

Aparte de estas actividades, los jóvenes realizan otras, difícilmente encuadrables. Así, aprovechando la riqueza en leyendas y mitos de la zona, se realizan lecturas nocturnas, ambientadas adecuadamente.

Por otra parte, se hacen prácticas de horticultura donde los escolares realizan faenas agrícolas y de jardinería en un huerto creado al efecto. También se pone en marcha un vivero de árboles y arbustos de la comarca con vistas a repoblar de manera simbólica en el futuro.

METODOLOGIA

La metodología que se sigue en el programa varía según el nivel y la edad de los participantes.

Pedagógicamente pensamos en el juego como elemento dinamizador; motivador de afianzamiento. Así mismo, evitamos en la medida de lo posible llegar al conocimiento de las cosas de forma teórica y nos basamos en recursos sensitivos, prácticos en suma. Se lanzan preguntas sobre los temas tratados y en el lugar donde se tratan, de manera que el joven participe, haciendo frecuentes las discusiones, los diálogos y las valoraciones personales.

Muchas veces el juego es un fin en sí mismo, pero en la mayoría de las ocasiones nos sirve de instrumento, de mecanismo de acción para poner en marcha una actividad concreta.

Otras veces utilizamos técnicas mixtas. Así, por ejemplo, para el estudio del monasterio, se dan unas bases teóricas de su historia, estilos artísticos, dependencias, etc. y posteriormente, se monta un juego aplicativo donde el disfrazarse de monje y actuar como tal es pieza clave.

En el monte, también se utilizan técnicas variadas que inciden en elementos sensitivos. Nos apetece que utilicen el olfato y el tacto o que escuchen los rumores del bosque o del interior de una cueva y que lo cuenten a los demás.

Otras veces se recurre al trabajo en grupos para hacer lo que llamamos «rastreo del medio humano». Es entonces cuando los grupos de muchachos, se distribuyen por un pueblo del somontano, se mezclan con sus gentes, entran en sus casas o lugares de trabajo y les preguntan sobre aspectos de la vida de la población, sus ventajas, inconvenientes, carencias, modos de vida, tradiciones, etc. Una posterior puesta en común de la información obtenida, completa la actividad.

Durante la estancia en Veruela, el escolar elabora un cuaderno de campo, a modo de diario, donde escribe y dibuja lo que le puede llamar la atención durante la semana.

Finalmente, insistimos que nuestra intención es iniciar al conocimiento medio-ambiental de una comarca zaragozana, en la confianza de que con posterioridad maestros y profesores con sus alumnos trabajen las cuestiones iniciadas aquí o sirvan de modelo aplicativo para otras zonas.

DESARROLLO

El Monasterio de Veruela posee entre sus instalaciones las dependencias del albergue juvenil, de construcción reciente y con espacios suficientes para dar cabida al P.I.M.A.V.

Desde aquí y en el período comprendido que va de lunes a viernes se realizan las diversas actividades y salidas, contando con un potencial de 60 chavales de diversos centros escolares y durante los períodos normales del curso.

EJERCICIO PAISAJISTICO EN EL MONCAYO

L. A. CANCER POMAR

EJERCICIO PAISAJISTICO EN EL MONCAYO

L. A. CANCER POMAR

Entre octubre y diciembre de 1987 se celebró simultáneamente en Zaragoza y en Boltaña (Huesca) un curso dirigido a la formación de educadores medioambientales, fruto de un convenio de colaboración entre el INEM y el Instituto de la Juventud, organismo dependiente del Ministerio de Cultura. Parte del curso se dedicó al conocimiento y comprensión del medio, y dentro de ella pareció conveniente dedicar varias horas a realizar una pequeña introducción sobre la forma de estudiar el paisaje y a la realización de un sencillo ejercicio práctico en esta línea.

El ejercicio que seguidamente se explica fue realizado por el grupo de Zaragoza, los días 23 y 24 de noviembre de 1987.

LOS PARTICIPANTES

En este curso tomaban parte 20 personas comprendidas entre los 22 y 24 años, con un punto en común: todas estaban inscritas en las oficinas del INEM como demandantes de empleo. Su formación académica era muy variada, aunque predominaban los geógrafos y los maestros. Bastantes tenían experiencia como monitores de campamentos juveniles. La mayor parte eran residentes en Zaragoza.

ESTRUCTURA DEL EJERCICIO

El ejercicio se estructuró de la siguiente forma: dos horas de explicación y trabajo en el aula y un día de excursión al Moncayo y su piedemonte.

CONTENIDO DE LAS DOS HORAS EN EL AULA

Durante este breve período de tiempo se intentó realizar una introducción sobre el significado y la interpretación del paisaje, a través de las ideas expuestas a continuación.

La definición de paisaje es compleja, hasta el punto que los estudiosos del tema tienen a menudo conceptos divergentes, cuando no contradictorios, del término. No obstante, la idea que más adeptos está teniendo en los últimos años es la de paisaje integrado o total (BERTRAND, 1968) que considera al paisaje como un recurso natural en su sentido más amplio, que compendia y refleja las características físicas de un territorio así como su incidencia antrópica. En esta línea, GOMEZ OREA, (1985) opina que «el paisaje es la resultante, en términos de percepción, de la agregación de los caracteres físicos del medio físico (...) más la huella de la transformación humana».

A pesar de lo dicho, hay opiniones contrapuestas sobre el significado de este término. Un buen exponente de ello es MORGAN, (1978) para quien el paisaje no existe como tal más que a través del fenómeno psicológico de la percepción.

Lo que sí resulta evidente es que el paisaje es un elemento sintético de múltiples factores. Para proceder a su interpretación se puede seguir diversos caminos, según cómo se pretenda que ésta resulte:

- a) Interpretación sensitiva: Consiste en la percepción global y asistemizada del paisaje, a través de los sentidos. Mediante ella se llega a consideraciones valorativas como «bonito», «feo», «agreste», «solitario», etc. Es de carácter totalmente subjetivo.
- b) Interpretación analítica: se suele emplear en los estudios más recientes. A diferencia de la anterior se intenta dejar la subjetividad a un lado y se procura trabajar con criterios objetivables. Consiste en analizar o diseccionar la síntesis que representa el paisaje.

Este tipo de interpretación es el que se propuso seguir a los participantes en el curso. Para ello se les planteó el siguiente ejercicio: con los ojos preferentemente cerrados debían imaginar, cada uno por separado, un paisaje muy conocido por ellos durante cinco minutos. Se trataba de desmenuzar lo más posible los elementos constitutivos del mismo —físicos o naturales y antrópicos— y luego anotarlos por escrito. Se les recomendó no sobrepasar los 15 elementos, a efectos de facilitar la posterior puesta en común.

En la puesta en común se anotaron en la pizarra todos los elementos imaginados, que conjuntamente resultaron más de 100, muchos de los cuales solo habían recibido una mención. Otros, por el contrario, fueron bastante repetidos por los participantes.

Posteriormente se establecieron grupos de 5 personas (4 grupos, por lo tanto) que intentaron mejorar la lista anterior, eligiendo los 15 elementos más representativos en su opinión.

Se debía intentar eliminar todos los elementos repetitivos o sin demasiado interés. El portavoz de cada grupo expuso al resto de participantes su lista, explicando las razones que motivaron su configuración.

Las cuatro listas resultantes de este proceso fueron muy similares, de manera que la elección final de elementos fue fácil. Esto se consiguió mediante un debate entre todos los cursillistas.

Una vez determinados los elementos o variables se pasó a establecer los tipos constitutivos de cada uno, siguiendo el criterio de que resultasen lo suficientemente amplios como para ser adjudicados a las zonas estudiadas sin demasiados problemas. Esto se realizó a propuesta del profesor del curso y atendiendo a las aportaciones efectuadas por los participantes. De esta forma, la configuración de variables y tipos quedó como sigue:

Variables	Tipos
1. Personas	Muchas Intermedio Pocas
2. Edificaciones	Muchas Intermedio Pocas
3. Obras públicas	Muchas Intermedio Pocas
4. Animales	Muchas Intermedio Pocos
5. Vegetación natural	Arbórea Arbustiva Herbácea Mezclas
6. Cultivos	Cereal Huerta Forrajeras Mezclas

Variables	Tipos
7. Cielo y atmósfera	Despejado Intermedio Nublado
8. Aguas	Ríos Barrancos Acequias o canales Lagos Nieve Mezclas Ausencia
9. Relieve	Abrupto Intermedio Llano
10. Vehículos	Muchos Intermedio Pocos
11. Vías de Comunicación	Carreteras Pistas Caminos Mezclas
12. Sonidos	Naturales Antrópicos Mezcla
13. Objetos muebles	Muchos Intermedio Pocos
14. Clima	Ventoso Calmado
15. Integración antrópica	Alta Intermedia Baja

Posteriormente se pasó a explicar la labor de análisis paisajístico a desarrollar en una excursión posterior a esta explicación, con recorrido Zaragoza-Sanatorio del Moncayo, en la que se realizarían paradas en zonas con características de paisaje variadas, con la finalidad de poderlas comparar fácilmente.

Como preparación de la excursión se elaboró una matriz con la siguiente estructura:

VARIABLES	PARADAS		
	1. ^a	2. ^a	3. ^a
1			
2			
3			
4			
5, etc.			

... en la que cada casilla será ocupada por el tipo correspondiente a cada variable en cada una de las paradas.

CONTENIDO DEL DIA DE EXCURSION

En esta jornada se realizaron tres paradas en zonas de paisajes bastante diferenciados:

Parada 1: Depresión central del Ebro (Cruce carreteras Logroño-Soria).

Parada 2: Piedemonte del Moncayo (Monasterio de Veruela).

Parada 3: Moncayo (Ladera norte, a 1.300 m. de altitud aprox.).

En cada parada cada uno de los participantes rellenó la matriz antes comentada.

Tras la última parada se efectuó una puesta en común, con la finalidad de aproximarnos lo más posible a una clasificación objetiva de las características paisajísticas de las zonas estudiadas. Partiendo de la base de que las observaciones o tipos anotados individualmente son necesariamente subjetivos, la técnica utilizada para tratar de llegar a la objetivación pretendida fue el método Delphy o de subjetividad compartida. Cada miembro del grupo expuso el tipo escogido en cada variable, y finalmente se eligió el más votado. De esta forma, el cuadro resultante de las características de paisaje de cada una de las paradas es el que se expone a continuación:

Variables	PARADA 1	PARADA 2	PARADA 3
1. Personas	Pocas	Pocas	Pocas
2. Edificac.	Pocas	Interm.	Pocas
3. O. públicas	Muchas	Interm.	Interm.
4. Animales	Pocas	Pocas	Interm.
5. Veg. nat.	Herbac.	Arb/herb.	Arb/mat.
6. Cultivos	Cereal	Cereal	—
7. Cielo y atm.	Despejado	Nublado	Interm.
8. Aguas	Ausencia	Acequias	Nieve/bcos.
9. Relieve	Llano	Interm.	Abrupto
10. Vehículos	Interm.	Interm.	Pocas
11. Vías de com.	Carret.	Carr/Pista	Carr/Pista
12. Sonidos	Antróp.	Mezcla	Naturales
13. Objetos mueb.	Pocas	Interm.	Interm.
14. Clima	Ventoso	Ventoso	Calmado
15. Integr. ant.	Baja	Interm.	Alta

COMENTARIO SOBRE EL EJERCICIO

Las 15 variables elegida se pueden agrupar en función de su diferente naturaleza de la siguiente forma:

Variables antrópicas: 1. Personas
2. Edificaciones
3. Obras públicas
6. Cultivos
10 Vehículos
11. Vías de comunicación
13. Objetos muebles
15. Integración antrópica.

Variables del medio natural: 5. Vegetación natural
7. Cielo y atmófera
8. Agua¹
9. Relieve
14 Clima

Variables mixtas: 4. Animales²
12. Sonidos

1. Podría ser considerada también como mixta, por la artificialidad de algún embalse.

2. Los animales pueden ser silvestres, o bien rebaños ligados a actividades ganaderas.

Según esta distribución, ocho variables son de carácter antrópico, 5 hacen referencia al medio natural y 2 son mixtas. En principio este reparto no parece excesivamente acertado, ya que el peso del medio natural en el Moncayo es innegable. Posiblemente hubiese convenido ampliar el número de variables naturales y reducir el de las antrópicas, esto último mediante alguna fusión de elementos con ciertos rasgos comunes o similares (edificaciones, obras públicas, vías de comunicación y objetos muebles, p. ej.).

Algunas variables no caracterizan de una manera precisa el paisaje, ya que están expuestas a cambios temporales muy fuertes. Así ocurre con «personas», «vehículos», «cielo y atmósfera», «clima», «animales» y «sonidos». Para poder comparar con ciertas garantías de precisión unos paisajes y otros posiblemente resulte conveniente prescindir de este tipo de variables sujetas a cambios tan radicales.

BIBLIOGRAFIA CITADA

BERTRAND, G., 1968.- *Paysage et géographie physique globales Esquisse méthodologique*. Revue géographique des Pyrénées et du Sud Ouest. T XXXIX.

GOMEZ OREA, D., 1985.- *El espacio rural en la ordenación del territorio*. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimenticios. Madrid.

MORGAN, M., 1978.- *Perspectives on landscape aesthetics*. Prog. Hum. Geogr. G. B., T. 2, n.º 3.

**ASPECTOS DIDACTICOS DEL MONCAYO
RESPECTO A LA NATURALEZA**

J. JAVIER GOMEZ VELASCO*

* Catedrático de Ciencias Naturales del I.B. «Luis Buñuel», de Zaragoza

ASPECTOS DIDACTICOS DEL MONCAYO RESPECTO A LA NATURALEZA

J. JAVIER GOMEZ VELASCO*

INTRODUCCION

Prácticamente desde que ha habido posibilidad de hacerlo, los colegios de Zaragoza y regiones colindantes han organizado excursiones y salidas al Moncayo. La función de estas salidas era doble: por un lado disfrutar de los aires y paisajes de la montaña y por otro, sacar partido a las posibilidades pedagógicas y didácticas del Moncayo: Geología, Flora, Fauna, Historia, Arte, etc.

En nuestro centro, I.B. «Luis Buñuel» de Zaragoza, el Seminario de C. Naturales venía organizado cada año varias excursiones al Moncayo, para los distintos cursos, siendo la de Botánica de 3º de BUP, la más interesante.

En este curso 1987-1988, hemos tenido acceso a una experiencia algo más duradera que una simple excursión de un día. Gracias a la colaboración del MEC, la DGA, y de otras Instituciones públicas, se concedió al I.B. «Luis Buñuel» una estancia en Veruela del 16 al 21 de Noviembre. Esta estancia estaba solicitada para alumnos de 1º de BUP en primavera. Sin embargo, al ser concedida en otoño, dado que en esta época no conocemos aún a los alumnos de 1º, y además no se ha visto el programa, decidimos, tras consulta con los monitores encargados de este «Aula en la Naturaleza», ir con alumnos de 3º de BUP. Creemos sinceramente que fue un acierto. Asistieron 47 alumnos y estuvimos con ellos los cuatro profesores del Seminario, alternándonos.

* Catedrático de Ciencias Naturales del I.B. «Luis Buñuel», de Zaragoza

OBJETIVOS

En cuanto supimos que se nos habían concedido la estancia en Veruela, nos pusimos manos a la obra, para preparar esos días de trabajo, con el fin de sacarle el máximo partido posible, desde el punto de vista pedagógico.

Nuestro análisis tomó como punto de partida a los alumnos: habitantes de la ciudad, con muy poco contacto con la Naturaleza y con menos inquietud aún sobre ella. Se trataba pues de que vivieran unos días en y para la Naturaleza, fuera de la ciudad y de sus preocupaciones normales. Ya este aspecto es de por sí importante para los jóvenes de una ciudad.

A partir de este descubrimiento de la Naturaleza del Moncayo, tan distinta de los páramos yermos que rodean Zaragoza, vendría la reflexión sobre las causas de ese cambio: causas geológicas, climatológicas, topográficas, etc.

Lo que pretendemos es motivar al alumno, para que luego en clase, a la hora de estudiar los temas teóricos, tengamos un punto de apoyo que se entronque en lo que han visto realmente en el campo.

Así pues, a partir de ese estudio sobre las condiciones de formación y de climatología del Moncayo y de la Cordillera Ibérica, en general, veremos, ya sobre el lugar, cómo, en el mismo Moncayo se pueden diferenciar perfectamente distintos ecosistemas, en función de la altura, de los suelos, de la orientación, de la pluviosidad, etc. Estudiaremos y tomaremos muestras para su análisis en clase de los distintos grupos de vegetación, y sus características.

En definitiva, hemos pasado del descubrimiento de la Naturaleza en general, a ensayar métodos de trabajo y de estudio.

Por otra parte, dado que en otoño ya la Naturaleza empieza a aletargarse, no abundan las flores, y tampoco los animales se dejan ver, decidimos volver, aunque fuera sólo un día, en primavera, para estudiar los mismos recorridos con la riqueza de flores y colorido que le da esta estación.

Con estos presupuestos, como punto de partida, hicimos nuestra experiencia. Pasemos ahora a analizar más detenidamente el trabajo realizado.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Aproximación al Moncayo

Partiendo de Zaragoza, preparamos la visita de las minas de sal de Remolinos. No es casual esa visita. Queremos relacionar esas minas de sal con la formación de la C. Ibérica, una de cuyas cumbres es el Moncayo, y con el Valle del Ebro.

Para ello, remontamos nuestra explicación a finales de la Era Secundaria

(Mesozoico), hace unos 70 millones de años. En esa época, la Península Ibérica no estaba aún formada. El posible mapa de entonces sería algo parecido a la fig. 1: dos grandes bloques emergidos, el europeo y el macizo hespérico o castellano. Entre ambos un profundo mar (geosinclinal), en cuyo fondo se han estado depositando durante todo el Mesozoico grandes cantidades de sedimentos, provenientes de la erosión de ambos macizos. (Fig. 2).

Al Final de la Era Mesozoica y principios de la Terciaria, tienen lugar los movimientos Alpinos: Las fuerzas de la corteza profunda y de las placas tectónicas empujan los macizos Hespérico y europeo el uno contra el otro, atrapando los sedimentos entre ambos. Estos estratos se van a plegar y romper bajo el efecto de la compresión, formando una doble cordillera. Al N, el Pirinero, y al S, la Ibérica (Fig. 3 y 4). Entre ambas orengias va a quedar una depresión que permanecerá cubierta por el agua, formando un mar interior. Durante toda la Era Terciaria, las dos cordilleras continúan elevándose paulatinamente a la vez que la erosión actúa sobre ellas. Los productos de esta erosión son transportados por los ríos y glaciares y se depositan en el fondo de ese mar interior, en estratos horizontales. Suelen ser estratos formados por arenas, margas y arcillas. Por otra parte, un ligero levantamiento del conjunto y un clima seco, hacen que se vaya secando ese mar interior, dejando grandes lagos cerrados. Estos lagos al sacarse dan origen a salmueras y finalmente a grandes depósitos de sales: Sal común (Remolinos) yesos, sulfatos de sodio (Glauberita de Cerezo de Río Tirón en el alto Ebro), calizas etc.

Posteriormente, el Ebro y sus afluentes excavan su cauce sobre esos estratos horizontales, dando a Aragón su configuración actual (Fig. 5 y 6).

En el curso de la excursión haremos hincapié en la horizontalidad de los estratos que se pueden observar a lo largo de la cantera, para luego compararlos con los estratos inclinados y plegados que veremos en el Moncayo.

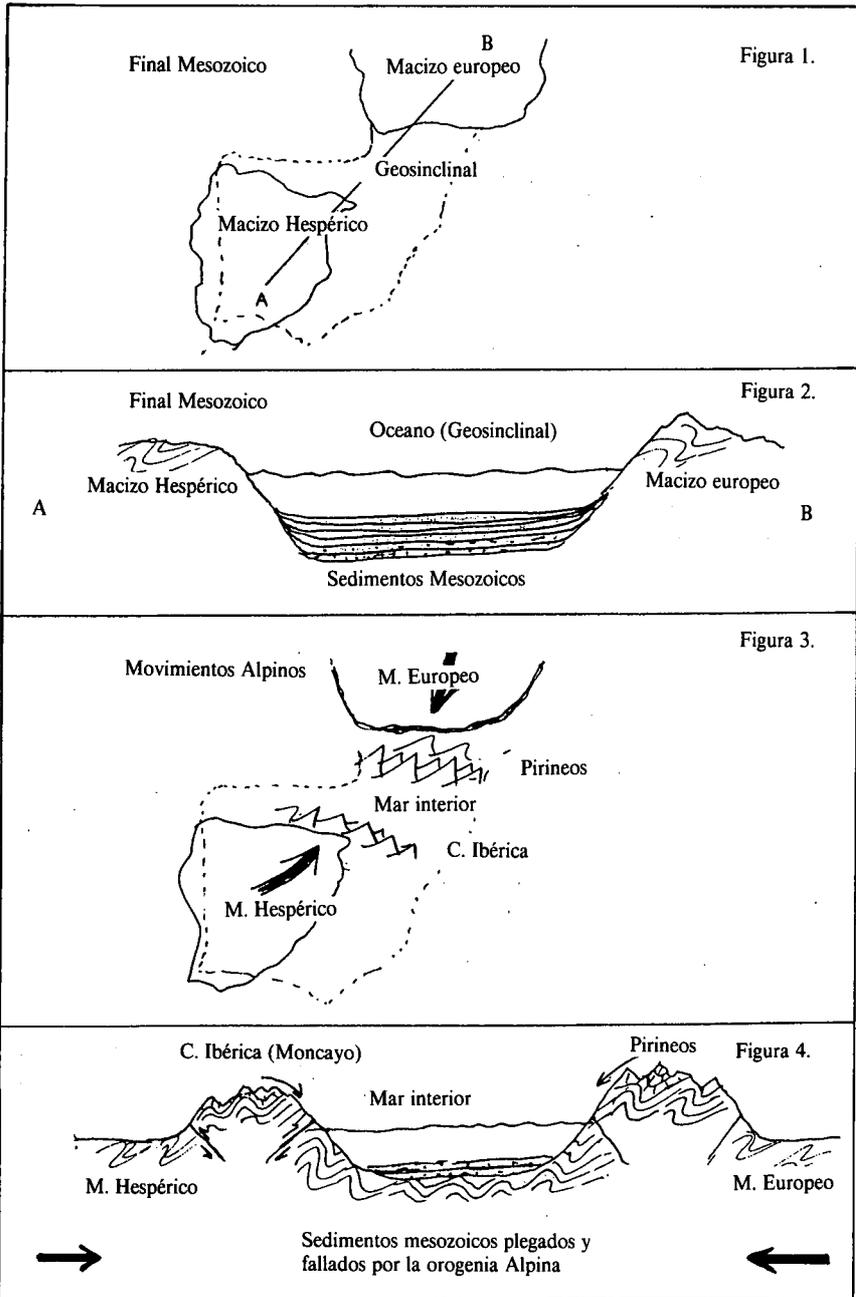
También interesa hacer notar, cómo en el centro del Valle dominan los estratos de yeso, sales y arcillas, mientras que, a medida que nos acercamos al Moncayo, vamos viendo sedimentos arenosos y al final conglomerados mas gruesos: Puesto que los sedimentos provienen de la montaña, está claro que los más finos pueden ser transportados más lejos, hasta el centro de la cuenca, mientras los cantos y granos más gruesos se quedan más cerca de la Sierra que los origina. (Este análisis también puede hacerse, acercándose al Pirineo).

Veruela

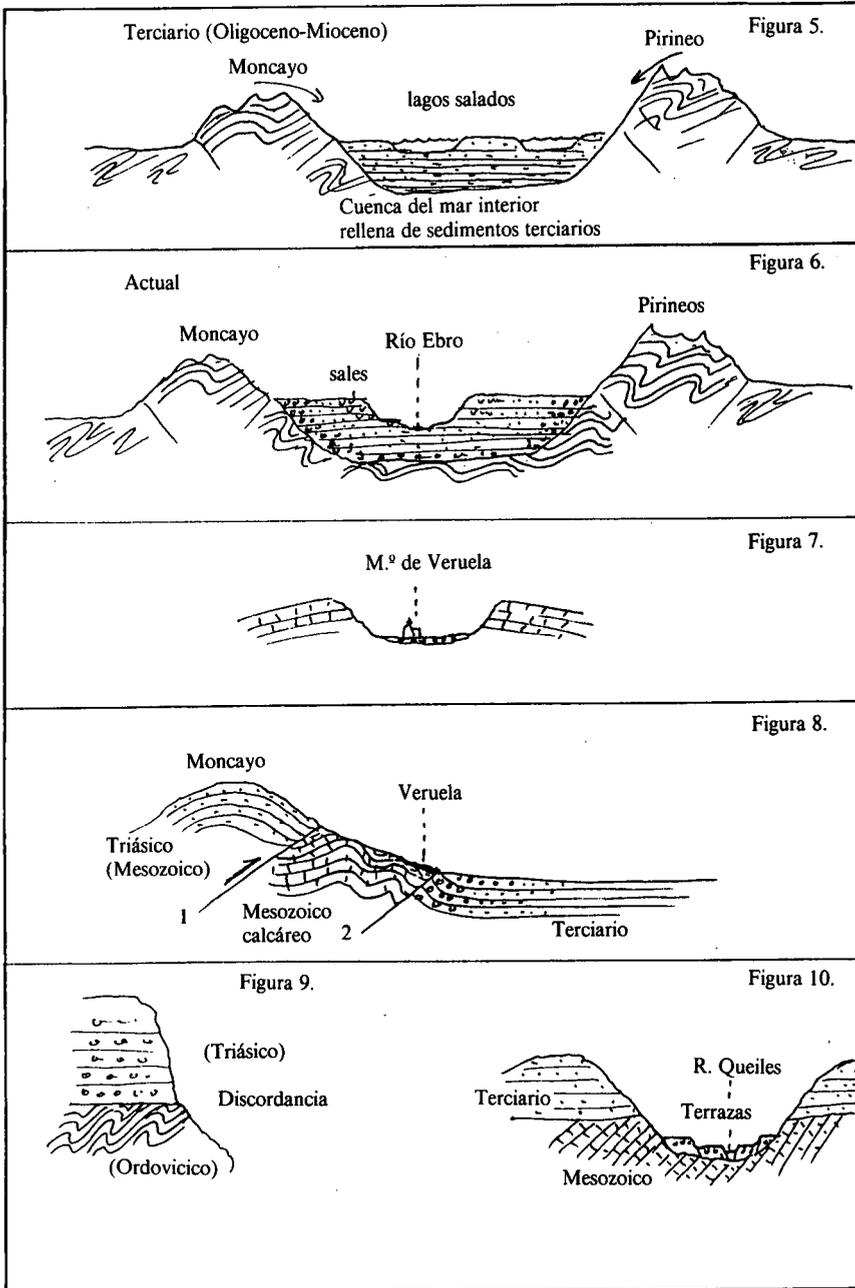
Una vez instalados, consideramos conveniente ambientarnos con el entorno. El Monasterio de Veruela se encuentra sobre depósitos cuaternarios subsidiarios del valle del río Huecha. Este valle, esta flanqueado por terrenos mesozoicos que forman un suave anticlinal desventrado, dando un relieve invertido típido. (Fig. 7).

Dando un paseo, recogemos cantos rodados del campo y los analizamos: aparecen cantos de areniscas rojas, de calizas, cuarcitas, y esquistos pizarrosos. A partir de los %

LAMINA I



LAMINA II



estimados, podemos deducir el tipo de rocas y terrenos erosionados por el río. Dominan las areniscas y cuarcitas del Triásico que forma la cumbre del Moncayo, aunque también hay algunos provenientes del Jurásico constituidos por calizas y dolomías.

A diferencia de los cantos rodados del Ebro, aquí no encontramos ninguno formado por granito u otra roca plutónica, prueba de que en el Moncayo no llegan a aflorar los granitos de la corteza más profunda.

Un corte esquemático de la Geología del Moncayo podía ser el de la Fig. 8. Se aprecian los estratos muy resistentes del Triásico, que cabalgan sobre los estratos calizos de Mesozoico, los cuales a su vez cabalgan sobre el terciario del Valle del Ebro.

Para todas estas explicaciones, los alumnos deben tener clara la noción del tiempo y de las eras geológicas. Es conveniente que tengan una hoja policopiada con la escala de las Eras y Períodos geológicos.

Paseando por la finca del Monasterio, vamos viendo diversos árboles, sobre todo coníferas: cedros, abetos, pinos, cipreses, thuyas, e incluso algunas Sequoias, reconocibles por sus hojas escamadas y su corteza esponjosa.

Estudio de los niveles de vegetación en el Moncayo:

El encinar

Ocupa la parte más baja de las faldas del Moncayo. Está intercalado con zonas de cultivo y con zonas de monte bajo con una pobre vegetación de coscoja, enebros, sabinas, jaras, aliagas, etc.

Posiblemente, en épocas remotas, el encinar debió cubrir todas estas lindes del Somontano, de clima duro en invierno y seco en verano, y de suelos silíceo-calcáreos más bien pobres. Hoy día quedan solamente retazos de encinares (*Quercus rotundifolia*). Pero son raros los ejemplares en los que podamos ver su majestuoso porte arboreo, ya que las talas sucesivas a lo largo de la Historia, han impedido su crecimiento (sabido es que una encina necesita por encima de los cien años para formarse plenamente). Como complemento a este programa, se pueden visitar los restos del poblado prerromano, que están entre Veruela y Trasmoz. En él hay abundantes restos y hornos de fundiciones de Hierro, que utilizaban madera de encina como combustible. Esta causa, unida a la necesidad de madera para la construcción y la calefacción han condicionado la tala de los encinares.

Hacemos dibujar y describir a los alumnos las características de la encina y luego nos dedicamos a ver que otras plantas se dan en este ambiente. Así vamos descubriendo:

— La coscoja (*Quercus coccifera*), arbusto similar a la encina pero de hojas más pequeñas, con pinchos, y de un verde clarito brillante.

— El enebro (*Juniperus oxycedrus*) arbusto de hojas puntiagudas con doble banda

clara y frutos aromáticos de los que se extraen los aromas de la ginebra (similitud de nombres).

— La sabina (*Juniperus phoenicea*), de porte similar al enebro pero de hojas con escamas y de color verde oscuro.

— El espino albar (*Crataegus monogyna*) con sus hojas partidas y sus frutos rojos comestibles y muy ricos en Vit. C (majuelas).

— El endrino (*Prunus spinosa*).

— El romero, el tomillo, y el espliego tapizan el suelo aromatizándolo.

Robledal

Si seguimos subiendo hacia el Moncayo, por la carretera que va desde Veruela a Agramonte, atravesaremos una zona valdía, cubierta por aliagas (*Genista scorpius*) y retamas. También se ven helechos (*Pteridium aquilinum*). En conjunto, un erial, fruto de las talas incontroladas o de algún incendio forestal.

También reconocemos los brezos (*Erica sp.*) y dos tipos de jaras: *Cistus albidus* de flor malva, y *Cistus laurifolius* de flor blanca. A partir de los 1.000 m. de altitud empezamos a ver robles del tipo rebollo (*Quercus Pyrenaica*), de poco porte, debido también a las talas sistemáticas. Estamos ya en un clima más húmedo que en el encinar. En efecto, en esta zona alta llueve más, pues la temperatura es inferior y las nubes se condensan con más facilidad.

En el sotobosque seguimos encontrando retamas, jaras, brezos y enebros. Entre los robles hay grandes espacios cubiertos por los pinos de repoblación (*Pinus sylvestris*). En las hondonadas de los arroyetes reconocemos chopos (*Populus nigra*), álamos (*P. alba*), abedules (*P. Tremula*), arces, (*Arcer sp.*), y sauces (*salix sp.*).

El hayedo

El hayedo necesita aún más humedad y más frescor, por lo que no se encuentran hayas hasta los 1.300-1.400 m. de altura. El haya (*Fagus sylvatica*) es un árbol de hermoso porte, hoja caduca y sombra muy tupida, lo que origina un sotobosque muy pobre, debido a la falta de luz. Bajo las hayas, suele crecer el arándano (*Vaccinium myrtillus*), con su sabroso y delicado fruto, el serbal (*Sorbus sp.*). En otoño el colorido de las hojas con el trasluz del sol, crea ambientes realmente hermosos y evocadores.

El pinar

Los últimos árboles que encontramos en la escalada son coníferas. Se trata del pino negro (*P. uncinata*), fruto de una lograda repoblación. El sotobosque esta cubierto de brezos, enebros, sabinas, y también frambuesos silvestres (*Rubus sp.*).

Cuando ya se aclaran los pinos a unos 1.800 m. de altura, no quedan ya más que matojos muy resistentes al viento, al frío e incluso a la sequía: fundamentalmente dos leguminosas

— Una retama de vistosas flores (*Cytisus purgans*) y de porte muy sobrio comparada con las retamas vistas más abajo.

— Una mata espinosa, pegada al suelo, con aspecto de erizo de quien toma el nombre (*Erinaccea anthyllis*).

En cada uno de estos ecosistemas hemos hecho varias paradas y hemos pedido a los alumnos el estudio detenido de sus componentes. Dibujar su porte, las hojas, el fruto, y en su caso, las flores.

Un aspecto a explotar y que nosotros no hemos tocado por falta de tiempo y porque la época no ayudaba es el estudio de la fauna de cada ecosistema: insectos, aves, mamíferos, reptiles.

Sin embargo, en otoño hay una hermosa cosecha de setas y hongos de los que hicimos abundante recolección para su estudio en casa. Entre las especies encontradas destacaban los Boletus y algunas Amanitas (*A. Muscaria* y *A. Pantherina*) venenosas.

En general, en el campo no hemos hecho mas que recoger datos, característicos y muestras. El trabajo mas serio de clasificación se ha hecho en clase. Somos conscientes de que el estudio de la flora se puede completar con las plantas herbáceas características de cada nivel. Este trabajo exigiría otra estancia en primavera que es cuando hay flores, necesarias para una buena clasificación.

Sin embargo con el trabajo de campo realizado, se ha logrado lo que se pretendía: motivar al alumno para un posterior estudio más serio en el aula, durante el curso.

Maqueta

Precisamente en la línea de lo que acabamos de comentar, a lo largo del curso, uno de los grupos de 3º ha confeccionado también una maqueta de la zona del Moncayo.

Se trata de una reproducción a escala 1:25.000 de la topografía de la zona del Moncayo, sobre la que se ha pintado en colores el mapa de vegetación.

La maqueta esta hecha a partir de las hojas del mapa topográfico nacional 1:25.000, 351-I, 319-II, 320-III y 352-IV. Es un trabajo laborioso y minucioso, realizado por grupos de cuatro alumnos. Cada grupo se ha encargado de una hoja.

Se comienza por calcar, a partir del mapa topográfico las curvas de nivel de 100 en 100 m. de desnivel desechando las demás. Posteriormente, se recalcan sobre tablé de 4 mm. de espesor (para guardar bien la escala 1:25.000:4 mm. 100 m.). Viene entonces el minucioso trabajo de marquetería consistente en serrar el contorno de dichas curvas.

Seguidamente, una vez recortadas, se van pegando sobre el nivel de base de cada hoja, que por ser distinto ha necesitado ser rellenado para igualar.

Para suavizar el relieve, fabricamos pasta de «papier maché» con papel de periódico, cola, engrudo, y blanco España, y rellenamos las curvas de forma que el relieve sea siempre tangente a los bordes de los tablés recortados. De esta manera se «reconstruye» el verdadero relieve a escala.

Sobre la maqueta así lograda, hemos querido pintar el mapa de la vegetación. Para ello hemos necesitado buscar información, bibliografía, por lo que los mismos alumnos han acudido a las distintas instituciones, para lograrla: Icona, Departamento de Medio Ambiente de la DGA, Dip. Provincial, Instituto Agronómico del Mediterráneo, Aula Dei, etc.

Finalmente con toda la documentación bajo el brazo, intentamos hacer una síntesis, pues los distintos autores no están siempre de acuerdo. Además en casi todos los mapas tuvimos que hacer la transformación de la escala 1:50.000 en que venían a la 1:25.000 de nuestra maqueta, lo cual les supuso un excelente ejercicio.

Como dato curioso y también pedagógico, es constatar que la altura del Moncayo, vista a escala, parece ser menor que en la realidad. En realidad, cuando nosotros miramos hacia el Moncayo, abarcándolo entero, lo vemos siempre desde muy lejos, 20 ó 30 Km. Cuando miramos desde esa distancia, la altura del Moncayo la vemos entera, en la vertical, pero la distancia horizontal no la vemos («se comprime»); por eso parece tan alto. En la maqueta ocurre al revés. Realmente las elevaciones de las montañas son bien poca cosa comparadas con las distancias horizontales. La corteza de la tierra es prácticamente lisa.

Otros aspectos

En nuestra subida al Moncayo, aprovechamos también para ver otros aspectos geológicos.

— Una discordancia: (Fig. 9) Justo detrás del Santuario del Moncayo, se puede ver perfectamente el contacto discordante entre unos estratos finos y muy plegados de pizarras del Paleozoico (Ordovícico), y las gruesas capas de conglomerados de la base del Triásico (Bundtsandstein), que están encima y que forman esos farallones imponentes.

A partir de lo visto, conviene explicar, en clase ya, el origen y la evolución de este proceso y a partir de ahí completar la historia geológica del Moncayo, afectado también por las orogénesis y arrasamientos del Paleozoico.

— El circo glaciar formado en la base justo del pico, con sus morrenas, formadas por inmensos bloques de rocas caóticamente dispersos.

Itinerario geológico: De Vozmediano a Los Fayos

Es un excelente paseo del que se pueden extraer variados matices didácticos, para alumnos de BUP.

En Vozmediano visitamos el nacimiento del río Queiles: se trata de una surgencia de tipo kárstico. Las aguas proceden de filtraciones en las calizas situadas en la zona suroeste del Moncayo. Las calizas son impermeables, pero suelen estar muy rotas y diaclasadas por ser rocas muy rígidas, por lo que el agua se cuela por las grietas. Gracias a la acidez que el agua adquiere al mezclarse con el CO₂ de la atmósfera, disuelve las calizas formando un complejo muy característico llamado kárstico, con grutas, dolinas, ríos subterráneos, etc. Evidentemente esta visita nos dará pie a explicar posteriormente en clase los pormenores químicos y físicos de estos procesos.

Seguidamente, visitamos el castillo. De paso, nos fijamos en los materiales de que está construido: calizas, areniscas y tobas calcáreas. Trataremos luego de encontrarlos en el campo.

Tomamos el camino que sigue el curso del Queiles y que va a los Fayos. Vamos viendo como el fondo del barranco está formado por rocas duras de tipo calizo margoso y areniscas de colores variados de oscuras a verdosas e incluso muy claras. Se trata de materiales cretácicos. Encima, sobre los montes, los materiales son amarillentos, de tipo arenoso y conglomerados. Son los estratos horizontales del terciario. En varios sitios se puede ver perfectamente el contacto entre ambas formaciones. En algunos barrancos subsidiarios se aprecia la formación de toba calcárea, lo que explica su presencia en el castillo.

En las rocas del Mesozoico se observan fallas y fracturas a veces grandes, rellenas con milonita de falla de colores grisáceos, a veces finas rellenas con cristalizaciones variadas. Entre los minerales que hemos podido reconocer hay calcita, cuarzo, sideritas y oligisto.

También hay que reseñar los distintos niveles de terrazas que el río ha ido depositando en el fondo del valle. Como éste es muy estrecho, se puede perfectamente observar la correspondencia a ambos lados del río. A partir de su observación estaremos en condiciones de explicar en clase cómo se forman dichas terrazas y su relación con los periodos glaciares. (Fig. 10).

Finalmente, antes de pasar al valle del río Val, atravesamos unas capas de estratos cretácicos formados por margas arenosas de color muy claro que contienen gran cantidad de piritas. Estas capas son típicas en toda la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica, y forman parte de la facies Weald del cretácico inferior: las podemos encontrar en Agreda, y sobre todo en La Rioja, donde aparecen enormes ejemplares cúbicos, piritoedros y drusas de los más hermosos del mundo.

Aquí aparecen cubos de pirita de tamaño apreciable (hasta 2 cm. de arista), pero, al ser la roca poco compacta en esta zona, y ser muy arenosa, se filtra el agua y oxida la superficie de los cubos, que aparecen por ello de un sucio color oscuro.

Pasando sobre las colinas que separan el valle de Queiles del Val, llegamos al valle de este último. El Val ha excavado profundos barrancos en los conglomerados terciarios, que forman unos imponentes farallones sobre los que los buitres han establecido su guarida. Estos riscos tienen análogo origen y significado geológico que los Mallos de Riglos, pero están situados al otro lado de la cuenca sedimentaria del Valle del Ebro.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la Didáctica de las Ciencias Naturales la zona del Moncayo tiene unas inmensas posibilidades para motivar a los alumnos, como hemos visto. El gran problema con el que nos encontramos los profesores a la hora de explicar nuestros temas, es que el alumno no se siente motivado en absoluto. A menudo «pasa» del asunto porque la visión teórica de todos estos aspectos que hemos visto en este trabajo, no despierta su interés, ya que son problemas ajenos a sus vivencias.

Hay que lograr pues introducir esos aspectos de la Naturaleza en sus vivencias, y para ello hay que salir al campo. Zaragoza no es una provincia que ande sobrada de lugares idóneos para esta finalidad. Nosotros creemos que el Moncayo sí lo es y que bajo estos puntos de vista, hay que favorecer su conocimiento con una base científica a la mayor cantidad de escolares posibles.

Como hemos visto, la mayor parte del trabajo se realiza en clase pero ya es otra cosa: el alumno estudia procesos cuyos resultados ha visto en la Naturaleza, y a menudo se crean así excelentes vocaciones de futuros naturalistas.

BIBLIOGRAFIA

Hojas del mapa Geológico 1:50.000, del IGME
Hoja 351, Olvega
Hoja 352, Tabuena
Hoja 319, Agreda
Hoja 320, Tarazona

Hojas del mapa de cultivos y aprovechamientos, 1:50.000, nº 351-352-319-320 editado por Ministerio de Agricultura.

BALLARIN IRIBARREN, I., y HERNANDEZ FERNANDEZ, F., 1985.- *Guía de las aves del Moncayo*. Ed. D. G. A. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.

BALLARIN IRIBARREN, I., 1985.- *Arboles y Arbustos del Moncayo*. Ed. D. G. A. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.

PELLICER CORELLANO, F., 1987.- *El relieve del Moncayo*. Ed. D. G. A. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.

VIANI, P. L., 1982.- *El gran libro de las setas*. Ed. de Vecchi, Barcelona.

COLCHEN, M., 1974.- *Geología de la Sierra de la Demanda*. Memoria del I. G. M. E., S. P. M. I., Madrid.

POLUNIN, O., 1977.- *Guía de campo de las flores de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.

STEFANELLI, S., 1982.- *Flores de Montaña*. Ed. Daimon, Barcelona.

**EL PAPEL DE LA EDUCACION AMBIENTAL
EN LA CONSERVACION DEL PARQUE NATURAL
DEL MONCAYO**

O. CONDE CAMPOS *

* Colectivos de Educación Ambiental de Zaragoza.

EL PAPEL DE LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA CONSERVACION DEL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO

O. CONDE CAMPOS *

El Parque Natural de la Dehesa del Moncayo constituye un enclave singular.

1.º Está situado en las proximidades de Zaragoza, Navarra y Soria, a menos de una hora de desplazamiento desde estas tres provincias.

2.º En unos pocos Kilómetros. podemos observar diferentes pisos de vegetación, de forma que desde el punto de vista didáctico, pocas áreas naturales en España ofrecen este compendio paisajístico y riqueza botánica.

3.º Es un encuentro de culturas con el macizo del Moncayo como nexo de unión: Castilla, Navarra y Aragón.

Es de sobras conocida la importancia de los valores naturales del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo así como de la riqueza artística y cultural de sus proximidades (Tarazona, Veruela, Trasmoz, etc.), no voy pues a insistir sobre ello puesto que ya existen comunicaciones y ponencias que vienen a confirmarlo. Me centraré más bien en la importancia de la Educación Ambiental para la conservación del Parque.

PRINCIPIOS Y CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA EDUCACION Y FORMACION AMBIENTALES

«Corresponde a la Educación Ambiental proporcionar, según modalidades elaboradas en función de los públicos a los que se dirige, los medios de percibir y

* Colectivos de Educación Ambiental de Zaragoza.

comprender los diversos factores biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales cuya interacción en el tiempo y en el espacio determina el medio ambiente, así como actuar para prevenir y resolver los problemas que se plantean en este ámbito.

»Corresponde también a la E. A. definir valores y motivaciones que favorezcan los comportamientos y las medidas que contribuyan a la preservación y mejora del medio circundante. No podrán introducirse realmente los cambios necesarios en los comportamientos mientras la mayoría de los miembros de cada sociedad no hayan interiorizado, libre y conscientemente, unos valores más positivos con respecto al medio y que sean el fundamento de una autodisciplina. Con estas miras, la E. A. procura elucidar y armonizar las preocupaciones y los valores éticos, estéticos y económicos de los individuos y de las colectividades en la medida en que influyen en la percepción del medio ambiente».

(Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente, UNESCO. PNUMA - Moscú, 1987)

ACTIVIDADES DE EDUCACION AMBIENTAL REALIZADAS EN LOS ULTIMOS AÑOS

— Desde 1980 la Asociación Naturalista de Aragón (ANSAR) en sus cursos de «Iniciación al naturalismo de campo» (realizados cada 2 años) incluye una excursión al Moncayo para dar a conocer la importancia y necesidad de su conservación.

— En 1984 ANSAR diseñó un itinerario, que intenta servir de apoyo en el conocimiento de los valores naturales de esta zona.

— En el curso 1986-87 el Colectivo de Educación Medio Ambiental (CEMA) apoyándose en el Itinerario de ANSAR desarrolló un programa de actividades con los escolares de Zaragoza. Fueron subvencionadas por la Delegación de Enseñanza y Guarderías del Ayuntamiento de Zaragoza y tuvieron una duración de 5 meses (Octubre, Noviembre, Marzo, Abril, Mayo), 1 día a la semana y con una participación aproximada de 600 alumnos.

Objetivos perseguidos en las actividades

— Acercamiento al conocimiento del medio natural (geología, pisos de vegetación, fauna).

— Aproximación afectiva y sensibilización ante este entorno.

— Adquisición de actitudes y conductas positivas en el mismo.

Destinatarios

Ciclo Superior de E. G. B., 1.º de B. U. P., 1.º-2.º F.P.

Fases de la actividad

a) Jornadas con profesores/as para orientar y facilitar el trabajo en el aula antes y después del itinerario.

b) Proyección de diapositivas en el aula con anterioridad al desarrollo del itinerario.

c) Realización del itinerario en horario escolar y acompañados de un/a monitor/a, con un máximo de 40 alumnos/as. En la metodología empleada se potenciaba el descubrimiento y vivencia personal.

Valoración

Si bien a rasgos generales puede hacerse una valoración positiva del desarrollo de esta actividad hay que destacar algunos aspectos:

— Es necesario ir diseñando modelos sistemáticos de seguimiento y evaluación que permitan valorar:

- La forma en que el itinerario ha sido vivido por los alumnos.
- Los aspectos que más les han llamado la atención.
- Los conocimientos adquiridos.
- Los comportamientos habituales apreciados en el desarrollo del itinerario.
- Los cambios de actitudes o conductas operados (si los hay).
- El posible impacto de la actividad en la zona, etc.

— Es imprescindible dar una mínima continuidad a las actividades que se planteen que permita valorar la eficacia de las mismas. En muchas ocasiones esto se ve dificultado por la obligada supeditación a las subvenciones que pueda conceder la Administración.

Cualquier actividad de Educación Ambiental con una mínima coherencia debería de tener en cuenta estos aspectos.

Hay que resaltar también la puesta en marcha desde el curso 1986-87 de un Aula de Naturaleza en el Monasterio de Veruela. Esta actividad en la que han colaborado diversos organismos contó con problemas de financiación en el curso pasado aunque de momento parecen haberse subsanado y continua ofertando actividades.

Otros colectivos y grupos han ido haciendo actividades puntuales para dar a conocer y defender el Parque Natural del Moncayo. Sin embargo hasta el momento no ha existido por parte de la Administración un serio interés en planificar programas a largo plazo con un trabajo de coordinación, seguimiento y evaluación.

CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS

En general, la creación de Parques Naturales, no ha tenido un ecodesarrollo que tuviese en cuenta a los habitantes de la zona.

En el caso del Parque Natural de la Dehesa del Moncayo, el hecho es más grave porque pertenece a un área deprimida y de pocos recursos económicos, como corresponde a la evolución que ha seguido, en estas últimas décadas, las comunidades humanas de media y alta montaña.

La desertización humana, es un peligro que acecha a estas zonas, y un flaco favor se haría con potenciar y conservar los valores naturales de la zona si no se atienden además, sus necesidades humanas. Bien entendido, que con la creación del Parque Natural o sin él, el problema de los pueblos de la zona y su desarrollo, se seguiría planteando con similares matices.

No corresponde a esta comunicación plantear los recursos que tiene la zona y su potenciación, que corresponde a una planificación territorial que se debe avalar desde la Administración con la presencia de los afectados.

Si querríamos señalar que en general el olvido de la Administración por informar y formar la opinión de los pobladores de las áreas protegidas unido a la limitación de las explotaciones de los recursos, ha generado incomunicaciones de la que han surgido serios problemas¹. Por lo tanto cualquier programa de Educación Ambiental ha de contar en primer lugar con los habitantes de la zona.

Desde el punto de vista educativo, se trata de vincular afectiva e intelectualmente a los habitantes del entorno. Para todo ello se requiere personal, imaginación y medios presupuestarios y técnicos.

No se puede atraer habitantes de Zaragoza, Soria, Tudela... a que admiren y contemplen estas bellezas naturales y esta concienciación y sensibilización no llegue a los pueblos de la periferia en donde los programas de Educación Ambiental pueden cumplir un importante papel en la profundización sobre los valores y problemas del lugar.

ALTERNATIVAS

La misión fundamental de los Parques Naturales es la de «facilitar el contacto del hombre con la naturaleza, así como la utilización de los recursos naturales de una forma racional y compatible con su adecuada conservación».

— Desde esta perspectiva para solucionar cualquiera de los problemas planteados en estos espacios no basta con una gestión y tratamiento de los mismos por parte de la Administración, requiere asimismo un programa de Educación Ambiental coherente que cuente con la participación activa de los habitantes del Parque e integrado en los planes

(1) Documentos tenidos en cuenta:

- Congreso Internacional UNESCO-PNUMA sobre la educación y formación relativas al Medio Ambiente (Moscú, 1987).
- 2.^a Jornadas de Educación Ambiental, 1987 Valsain.

de uso y gestión. Programa que debe ser diseñado en base a un conocimiento real y profundo del espacio (físico, biológico, socio-económico y cultural).

— Este programa deberá integrarse en la realidad del espacio, conectando con los intereses de sus habitantes, con su mundo cotidiano, su trabajo y recursos.

— Este programa deberá ir dirigido a todos los sectores de población que visitan o participan del Parque, aunque adaptándose metodológicamente.

Hasta la fecha los programas educativos han ido orientados hacia la población escolar y si bien esto es importante no deja de ser insuficiente.

Según datos del Ayuntamiento de Tarazona, referidos a 1980, en el control de Agramonte se contabilizaron 14.500 vehículos al año, siendo los meses de Julio y Agosto los de mayor afluencia con 700-1.000 vehículos los fines de semana. La procedencia de estos visitantes era en un 65% de Tarazona, Borja, Navarra y en un 35% de Zaragoza.

En los Parques naturales, el disfrute público está sujeto a las limitaciones que marca la conservación de sus valores naturales y el aprovechamiento ordenado de sus producciones. El evidente impacto de la afluencia creciente de personas debe ser, en la medida de lo posible, controlado.

Por todo ello los destinatarios de estos programas deberían ser:

- Los visitantes de fin de semana.
- El turismo de 2.^a residencia.
- La población local.
- La población escolar de la comarca y de las provincias colindantes.

— Necesidad de crear un Centro de Recepción con personal profesionalmente preparado y dotado de la infraestructura necesaria para el buen funcionamiento del Programa educativo. (Muchos de los Parques Naturales ya lo poseen).

Este centro que podría estar ubicado a la entrada del Parque debería disponer de:

- Lugar de acogida al visitante.
- Museo que favorezca no solo a la información sino también la motivación y participación.
- Salas de proyecciones.
- Laboratorios.
- Centro de documentación.
- Material didáctico (gráfico y audiovisual).

Este centro podría servir de base para la investigación de aspectos naturales y sociales de la zona mediante convenios con diferentes entidades.

— Necesidad de crear una Unidad de Educación Ambiental, adscrita a la dirección del Parque (Patronato), que coordine las actividades de E. A. que se desarrollen

atendiendo la demanda de los diferentes colectivos y en coherencia con los planes de aprovechamiento de recursos y conservación. Debería pues destinarse recursos económicos por parte de la Administración que permitiesen una planificación y continuidad de los programas.

—Estos programas deberían de incorporar:

a) Aspectos de sensibilización:

A partir del juego y la participación potenciar una vivencia personal de autodescubrimiento de los valores del Parque que diese lugar a una relación sentimental con él. Estos programas de sensibilización son más favorables desde el punto de vista conservacionista ya que permite la interiorización de actitudes de respeto y defensa hacia la zona visitada.

b) Aspectos cognoscitivos y de investigación del medio natural y social:

Realizando estudios científicos que permitan un mayor conocimiento del Parque y de la interacción de los diferentes elementos.

— Estos programas de Educación Ambiental deberían contar con una evaluación continuada para comprobar la eficacia de los mismos en función de los objetivos marcados.

— Toda esta infraestructura de personal, servicios auxiliares, vigilancia y control del Parque (cuya escasez en todas la áreas naturales del país es alarmante), debería repercutir en crear puestos de trabajo para los habitantes de la zona.

Una mayor demanda de visitantes en el Moncayo no debe significar un atropello a la riqueza natural del mismo, siempre que haya instalaciones y personal, que orienten, eduquen y hagan participar al personal visitante en la conservación del Parque Natural.

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALISTICOS DEL MONCAYO Y SU ENTORNO A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE PRIMERO DE BUP

J. M. GARDE*
P. ERANSUS*

INTRODUCCION

Creemos de sumo interés esta iniciativa del CENTRO DE ESTUDIOS TURIASO-NENESES, que permite poner en comunicación a los estudiosos y amantes del Moncayo.

Este macizo de 2.316 m. emerge al sur del Valle del Ebro rompiendo su monotonía. Un fuerte desnivel topográfico origina marcadas diferencias geológicas y climáticas con dicho valle, siendo consecuencia de ellas una sucesión de distintos ecosistemas, adaptados a cada ambiente y, en amplias zonas, modificados por la acción humana; y todo ello, en unos pocos kilómetros de recorrido. Estos son los elementos que constituyen el paisaje moncayés.

Por todo ello, y desde el punto de vista de nuestra profesión, el enfoque dado a nuestro trabajo pretende una integración del Moncayo en la Didáctica de las Ciencias Naturales, especialmente para el alumnado de la periferia de este macizo. Así, a partir del Programa Oficial de Ciencias Naturales de Primero de BUP., se van recogiendo para cada tema los elementos, fenómenos o procesos naturalísticos, que se pueden encontrar y observar en el Moncayo. A continuación se describe una excursión sobre Ecología realizada por los alumnos del I. de B. de Tudela y finalmente se hacen una serie de

* Profesores de Ciencias Naturales del I. de B. «Benjamín de Tudela», Tudela (Navarra)

propuestas a los investigadores y gestores del área del Moncayo, para que las visitas de alumnos y profesores sean del mayor provecho didáctico.

Las nuevas tendencias en la enseñanza —Reforma Educativa— potencian una educación Medio-Ambiental e integradora, en la formación de los estudiantes, por lo que —aun siendo esta exposición fundamentalmente naturalística— a la hora de llevar a la práctica este trabajo, nos parece importante la interrelación con otras materias; como por ejemplo: estudios geográficos (físicos, económicos, humanos...), histórico-artísticos (Tarazona, Veruela, Trasmoz...), literarios (Bécquer...), etc.

Insistimos por último, en que esta exposición no pretende ser un estudio naturalístico del lugar, sino una sencilla orientación didáctica.

EL MONCAYO: SU INTEGRACION EN LAS CIENCIAS NATURALES DE 1º DE B.U.P.

Petrología y Litología

Rocas sedimentarias: observación de:

- Conglomerados: área de «Los Fayos», zona del Santuario...
- Areniscas diversas: senda de la «fuente del Sacristán» al Santuario y la cumbre.
- Calizas: área suroccidental, de Beratón hasta Agreda. También en margen izquierda del Huecha y zona de Añón.
- Yesos: eventualmente en muchas zonas. Abundan hacia la Depresión del Ebro: Monteagudo, Ablitas...
- Cantos rodados, limos y arcillas: glacia, que recubre la mayor parte del piedemonte norte del Moncayo.
- Pizarras triásicas y lutitas; del Santuario a la cumbre.

Rocas metamórficas: observación de:

- Pizarras paleozoicas: bajo el glacia, que recubre el piedemonte norte.
- Cuarzitas: junto al Santuario.

Estudios litológicos:

- Granulometría: a partir de rocas diferentes recogidas en el ascenso al Moncayo.
- Cementos: ídem.
- Permeabilidad: ídem.

- Facies de formación: ídem, observando la composición y estado de los minerales, fósiles...
- Presiones: comparación de pizarras paleozoicas y triásicas.

Geomorfología

- *Diaclasas*: Conglomerados del Santuario y Peñas Meleras.
- *Meteorización*: Modelado periglacial por el efecto hielo-deshielo con típicos derrubios de gravedad: enormes canchales en las cercanías del Santuario y Peñas Meleras.
- *Glaciarismo*: Circos glaciares del Cucharón, San Gaudioso y Morca, con sus respectivas áreas morrénicas (los más meridionales de la Península en el Cuaternario). Importantes glaciares, que recubren la ladera norte del Moncayo.
- *Formaciones kársticas*: Principalmente en el área de Berátón hasta Agreda, sobre calizas Jurásicas (Pellicer, 1987), con abundantes lapiazes, dolinas... Las aguas infiltradas afloran en los Ojos del Cales (Agreda) y nacedero de Vozmediano. En menor medida aparecen estructuras kársticas en el área de Añón: surgencias de «Cuevas de Añón» y «Fuentes del Rey».
- *Relieve tabular y bad lands*: A la izquierda del Huecha (Muela de Borja y Ciesma). Abundan hacia la Depresión del Ebro.
- *Valles en V*: Los diferentes barrancos, que forman la cabecera de los ríos Huecha y Queiles.
- *Valles en artesa*: Depresión de la Valluenga (Valle del Huecha) y valle del Queiles a partir de los Fayos.
- *Desfiladeros*: Los Fayos (Queiles) y cuenca alta del Isuela.
- *Captura fluvial del Queiles y erosión remontante* (Pellicer '87)
- *Terrazas fluviales*: Con frecuencia asociadas con glaciares, adquieren especial importancia en el Queiles a partir de Tarazona, en el Huecha a partir de Bulbunte y sobre todo en el Ebro.

Cartografía

A partir de los Mapas Topográficos de Tudela (282), Tarazona (320) y Tabuena (352), en los que aparece claramente el paso de un relieve suave, casi horizontal, a un relieve abrupto e intrincado, se estudian:

- Curvas de nivel, equidistancias, cotas, escalas...
- Reconocimiento de formas de relieve: picos, montes, sierras, cuestras, relieve tabular...
- Núcleos de población, red fluvial...
- Levantamiento de perfiles topográficos...
- Estudio de fotografías aéreas: reconocimiento de elementos litológicos, tectónicos, geomorfológicos, botánicos, humanos.

Tectónica

- *Estratigrafía*: tipos de estratos, grosor...
- *Plegamientos y buzamiento*: observación y comparación de estos caracteres en la Depresión del Ebro y en la Sierra Moncayesa.
- *Discordancias*: aparecen en el Santuario y las Peñas Meleras entre materiales paleozoicos y mesozoicos (pizarras y conglomerados).

Paleontología

A pesar de que los mapas geológicos de la zona citan diversos fósiles, no hemos conseguido observarlos, al menos con claridad.

Historia geológica

Interesante, puesto que desde la Depresión del Ebro hasta la Sierra del Moncayo aparecen materiales de todas las grandes Eras (Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Cuaternario), lo que facilita la reconstrucción esquemática de la historia. Se cuenta además con importante bibliografía (Pellicer, 1987; Liñan, 1978; Berruga y otros, 1983; hojas del mapa geológico 352, 320 y 282).

Geología aplicada

Realización de visitas y posterior estudio sobre:

- *Hidrogeología*: nacedero de Vozmediano y criadero de truchas, pozos de extracción de agua para consumo humano en Cascante (acuífero del Queiles) y en Tudela (acuífero del Ebro)...
- *Canteras*: De yeso en Monteagudo y Ablitas, de arcillas y áridos en Tudela...

El suelo

- Edafología: estructura (horizontes) y composición del suelo. A partir de cortes realizados por la carretera que sube al Santuario.
- Reconocimiento y observación de algunos tipos de suelos: aluviales (en las cuencas del Huecha y Queiles), suelos del glacis en diferentes estados de evolución, suelos pedregosos o sin desarrollar en las zonas de fuertes pendientes, suelos arcillosos hacia la Depresión del Ebro, rendsinas —suelos calizos, abundantes entre el Huecha y la Huecha de San Martín (Berruga y otros, 1983)—...

Ecología

- *Factores climáticos*: a partir de Boletines Climatológicos de la zona (B. C. de Navarra y Berruga y otros, 1983).
 - Temperaturas: oscilaciones diurnas, medias mensuales, variaciones anuales, heladas, relación con la altitud...
 - Precipitaciones: medias mensuales y anuales, formas de precipitación, relación con altitud y efecto Fohën...
 - Vientos: tipos, intensidad, efectos...
 - Realización y comentario de Climogramas en varios puntos de diferente altitud y su comparación.
- *Otros factores*: luz, suelo...
- *Comunidades biológicas y biotopos*: tipos y estructuras.
 - Pisos de vegetación en relación a la altitud: hacer un esquema utilizando un altímetro, o a partir de vistas panorámicas en las que las comunidades quedan diferenciadas por el color, también con bibliografía.
 - Poblaciones de cada biocenosis, o al menos de una concreta: hayedo, pinar de *P. silvestris*, robledal...
 - Estratificación.
 - Adaptaciones a los factores influyentes: sequía en la zona más mediterránea, frío y heladas en las zonas altas, vientos en la cumbre, baja intensidad luminosa en los estratos inferiores, carencia de suelo...
 - Relaciones interespecíficas: simbiosis (líquenes), parasitismo (procesionaria del pino), competencia (hayas y pinos rojos o silvestres)...

- Cadenas tróficas: algunas sencillas que puedan establecerse.

— *Influencia de la actividad humana sobre los ecosistemas:*

- Agricultura: tipos de cultivos que aparecen (cereal, vid, olivo...), sistemas de cultivo (regadío, secano, barbecho, bancales...) presencia de cultivos abandonados (causas, colonización, sucesión ecológica...)...
- Ganadería: tipo de ganado (ovino, caprino...), su influencia sobre el medio.
- Silvicultura: aprovechamiento forestal (saca de madera, pistas, cortafuegos...), repoblaciones forestales (especies introducidas como *Pinus sp.*, sistemas de plantación, influencia sobre el medio: competencia, fuego...)...
- Recolección de elementos silvestres: frutos comestibles (moras, fresas, arañones...), plantas medicinales, setas...
- Turismo: carreteras, urbanizaciones, vertidos... Impacto sobre el medio.
- Protección: especies (acebo, *Digitalis*...) y áreas (Dehesa del Moncayo). Grado de protección, medidas...

Botánica

- Tipos de plantas a nivel de grandes grupos y aprovechando que se pueden encontrar de todos los Fillum: algas, hongos, líquenes, musgos, helechos y plantas con semillas.
- Prácticas de clasificación de Espermafitas, con claves Dicotómicas.
- Estudio descriptivo de algunas plantas.

Zoología

- Grupos más representativos que podemos encontrar en el Moncayo.
- Prácticas de clasificación de Artrópodos (grupo más numeroso y variado).
- Reconocimiento de huellas y rastros.

EXCURSION AL MONCAYO

Instituto de Bachillerato «Benjamín de Tudela». Tudela.
Ciencias Naturales de Primero de BUP.

INTRODUCCION

Objetivos

— Observación y estudio de los diferentes ecosistemas, que se suceden desde la Depresión del Ebro en Tudela hasta las cotas más elevadas del Moncayo, especialmente en el Parque Natural «Dehesa del Moncayo».

Material

- Ropa y calzado apropiado para andar por el monte.
- Mochila con almuerzo y comida.
- Libreta de campo y bolígrafo.
- Altímetro (uno por grupo).
- Algunas bolsas para recogida de material.
- Prismáticos y cámara de fotos opcional.
- Botiquín.

Itinerario y Paradas

- 9 h. Salida de Tudela.
- 9,10 h. Parada 1: junto al Hospital «Reina Sofía».
- 10,30 h. Parada 2: matorral mediterráneo con encinas.
- 11,15 h. Parada 3: fuente del Caño. Almuerzo.
- 12,15 h. Parada 4: fuente del Sacristán. Comenzamos a caminar.
- 2,30 h. Santuario. Comida.
- 4,30 h. Subida hasta observar el pinar de *Pinus nigra* y el matorral superior.
- 5,30 h. Bajada al autobús, que está en la Fuente del Sacristán.
- 6,30 h. Salida del autobús.
- 8 h. Llegada a Tudela.

Advertencias

No debes coger plantas ni animales en la excursión; solamente hojas de árboles y arbustos —excepto acebo— y frutos del suelo —bellotas, hayucos y piñas— y siempre lo imprescindible. En cualquier caso, anota y dibuja en tu libreta de campo.

A nuestra marcha, el Moncayo debe permanecer como a la llegada. No tires ningún tipo de desecho —papeles, botellas, peladuras...—. Recógelo y tórnalo a Tudela.

CLIMATOLOGIA

Se conocen los siguientes datos climáticos —temperaturas y precipitaciones medias simplificadas— de tres poblaciones del área de nuestra excursión:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TUDELA	30	20	25	40	50	40	25	25	40	35	25	35	390mm.
(260 mts.)	5	6	10	13	16	20	23	22	20	14	10	6	14°C
VERUELA	20	20	25	30	70	60	15	15	45	40	50	40	412mm.
(650 mts.)	5	6	9	10	14	17	20	20	17	12	8	6	12°C
AGRAMONTE	55	60	75	70	100	80	40	35	55	60	45	75	748mm.
(1.060 mts)	2	3	6	8	11	15	18	17	15	10	6	3	9°C

— Haz un climograma —modelo Gaussen— del clima de cada población.

— Comenta los climogramas y señala en cada uno los factores limitantes al desarrollo de los seres vivos.

— Relaciona las temperaturas y precipitaciones con la altitud, explicando las causas de esta relación. Por extrapolación: ¿Qué tipo de clima tendría un lugar situado a 1.500 mts. de altitud?

— Comenta otras cosas que te sugieran estos datos.

DESARROLLO DE LA EXCURSION

Parada 1: Pinar de *Pinus halepensis*. Junto a Hospital «R. Sofía».

— Toma la altitud (altímetro).

- Describe las características del árbol (forma y ramaje, grosor, altura...) y del bosque (abierto, cerrado, repoblado, degradado...). Recoge unas hojas y piñas —roídas— del suelo.
- Presencia de otros estratos. Reconoce los arbustos; recoge algunas hojas de ellos.
- Características del mantillo.
- Trata de reconocer el tipo de suelo, directamente o en algún corte de la carretera.
- Presencia de algunos animales. Atento a las huellas, sonidos.
- Cultivos que puedas observar. Tipos (cereal, vid, olivos...) y sistemas (regadío, secano...).
- Observa si se aprecian señales de utilización ganadera o forestal: árboles cortados, pistas forestales, corrales, pisadas o deyecciones de ganado...

Parada 2: Matorral mediterráneo con encinas (*Quercus rotundifolia*). Frente a pinar de repoblación de *Pinus pinaster*.

- Idem a la anterior parada.

Parada 3: Robledal de *Quercus pyrenaica*. Junto a la fuente del Caño.

- Idem a las anteriores paradas.

Parada 4.1: Hayedo (*Fagus sylvatica*). Junto a la fuente del Sacristán y a lo largo de la primera parte de la senda que asciende al Santuario.

- Idem a las anteriores paradas.

Parada 4.2: Pinar de *Pinus silvestris*. A lo largo de la segunda parte de la senda que asciende al Santuario.

- Idem a las anteriores paradas, pero además:
- Observa en algún pino caído los diferentes descomponedores.
- Haz un esquema de los estratos de vegetación que aparecen.
- Diferencia del matorral entre las umbrías y los claros del bosque.
- El pino silvestre, aunque bien establecido, no es autóctono del Moncayo; ¿con qué otros árboles compite? ¿por qué? ¿están en equilibrio?

Parada 5: Vista panorámica desde el Santuario.

- Localización de los pueblos en el Somontano Norte del Moncayo.

- Observación en manchas escalonadas de cultivos y diferentes comunidades vegetales.

Parada 6: Pinar de *Pinus uncinata* y matorral de la cumbre.

- Se halla al comienzo de la senda que asciende del Santuario a la cumbre. El pino negro no es autóctono del Moncayo
- Idem a las anteriores paradas, observando especialmente la morfología y el porte del matorral.

EVALUACION

Cada grupo elaborará un informe comentado y razonado sobre la excursión. Se realizará además un estudio sobre:

- Las piñas roidas (consultar diferentes guías de animales).
- Adaptaciones ecológicas de las hojas de árboles y arbustos recogidas (García Bona, 1986).

Sería interesante, que dierais vuestra opinión sobre el estado de conservación y las mejoras, que propondriais del Parque Natural «Dehesa del Moncayo».

Por último, se aconseja la lectura de «Las brujas de Trasmoz», breve relato de Gustavo Adolfo Bécquer, en el que describe el paisaje, modos de vida y sentimientos de la gente de esta zona, en el siglo XIX.

PROPUESTAS PARA UN MAYOR APROVECHAMIENTO DIDACTICO

Estos últimos años se ha mejorado de forma importante la infraestructura —sendas, carreteras, señalizaciones...— de la cara norte del Moncayo. También, cada vez con más frecuencia, aparecen publicados estudios geográficos y naturalísticos sobre el medio moncayés, que no dudamos aumentarán a partir de este «I ENCUENTRO NACIONAL DE ESTUDIOS SOBRE EL MONCAYO». Consideramos, sin embargo, que todavía existen importantes carencias, por lo que a estudiosos y gestores del Moncayo proponemos:

- Mejora en la señalización de las sendas o itinerarios naturalísticos existentes.
- Creación de nuevos itinerarios.
- Edición de mapas y guías detallados —como ya las hay del Pirineo— de las sendas y localización de puntos de interés: fuentes, refugios, vistas panorámicas...
- Publicación de guías naturalísticas, de carácter didáctico y divulgativo,

inteligibles para alumnos de EGB y BUP. Al menos tres guías de este tipo —árboles, pájaros y relieve— ya han sido publicadas.

— Realización de un Programa de Educación Medioambiental específico del Moncayo, lo que permitiría:

- Información sobre el área a todos los visitantes que lo desearan.
- Visitas organizadas y periódicas de alumnos la mayor parte del año.
- Máximo rendimiento de las visitas.
- Mínimo impacto sobre el medio.

Este programa no solamente trabajaría «sobre», sino también «a favor» del medio. Requeriría un edificio acondicionado para el trabajo de alumnos y profesores. Experiencias de este tipo, en las que se compaginan el conocimiento y disfrute de un área con su respeto y conservación son numerosas. El «Señorío de Bértiz», Parque Natural en Navarra y la «Devesa de la Albufera», Espacio Natural Protegido en Valencia, ambos con programas de Educación Medioambiental, pueden servirnos de ejemplo.

— Creación de un Aula de la Naturaleza, a más largo plazo y aprovechando el Programa de Educación Ambiental, así como su infraestructura.

BIBLIOGRAFIA

BALLARIN, I., 1985.- **Arboles y arbustos del Moncayo**. Dep. de Agric., Ganad. y Mont. Diputación General de Aragón.

BALLARIN, I., 1985.- **Guía de las aves del Moncayo**. Dep. de Agric., Ganad. y Mont. Diputación General de Aragón.

BECQUER, G. A., Las brujas de Trasmoz. En **Relatos Aragoneses de Brujas, Demonios y Aparecidos**. 1978. Librer. Gral. de Zaragoza.

BERRUGA, M. D. ; CAMPILLO, A.; GÖK, S.; MUÑOZ, M. C.; MUÑOZ, M. M.; OPAZO, E.; PORTUGAL, J. A., y ZORRAQUIN, A., 1983.- **Bases para la ordenación rural del Somontano Norte del Moncayo**. C.I.H.E.A.M. Instit. Agronom. Mediterrán. de Zaragoza. Zaragoza.

Boletín Climatológico de Navarra. Dirección de Agricultura y Ganadería. Diputación Foral de Navarra. 1976.

CORTES, J. L., 1984.- **Aulas de la Naturaleza (Campamentos de Biología)**. ICE. Universidad de Zaragoza.

GARCIA BONA, L. M., 1986.- Enfoque didáctico de la Botánica. **Aspectos didácticos de las Ciencias Naturales (Biología)**. 2. I.C.E. Universidad de Zaragoza.

I.G.M.E. Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. TUDELA (282), TARAZONA (320) y TABUENCA (352).

I.G.N. Mapa Topográfico Nacional de España. E. 1:50.000. TUDELA (282), TARAZONA (320) y TABUENCA (352).

LIÑAN, E., y SEQUEIROS, L., 1978.- **Geología de Aragón. Rocas y Fósiles.** Guara Editorial. Zaragoza.

PELLICER, F., 1987.- **El relieve del Moncayo.** Dep. de Agric. Ganad. y Mont. Diputación General de Aragón.

VIZCAINO, A., 1985.- La defensa de un espacio natural a través de la Educación Ambiental (El caso de la Devesa de la Albufera de Valencia). **Aspectos Didácticos de Ciencias Naturales I.** Bachillerato. I. C. E. Universidad de Zaragoza.